

1 of 1
日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

J1011 U.S. PTO
09/810661
03/19/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 3月17日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-077284

出 願 人

Applicant(s):

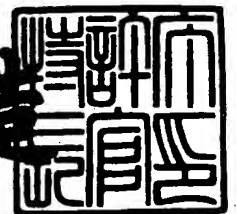
富士写真フイルム株式会社
富士写真光機株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 1月19日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3112197

【書類名】 特許願

【整理番号】 PCN15035FF

【提出日】 平成12年 3月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 26/10

H04N 1/40

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 藤井 武

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県大宮市植竹町 1 丁目 3 2 4 番地 富士写真光機株式会社内

【氏名】 波多野 陽一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 角 克人

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 山下 明子

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 宮丸 文章

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000005430

【氏名又は名称】 富士写真光機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077665

【弁理士】

【氏名又は名称】 千葉 剛宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100077805

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 辰彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001834

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800819

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】

画像記録装置および方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像信号に基づき発生される光ビームにより感光材料を走査して画像を記録する画像記録装置において、

前記画像信号に基づき前記感光材料に記録される画像の記録デューティを検出する記録デューティ検出手段と、

検出された記録デューティに基づき前記光ビームの強度を変調する光ビーム強度変調手段と

を有することを特徴とする画像記録装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の画像記録装置において、

前記感光材料が、光の照射された部分が画像として残る感光材料である場合、

前記光ビーム強度変調手段は、ハイライト側で光ビームの強度をより強く変調する

ことを特徴とする画像記録装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の画像記録装置において、

前記ハイライト側は、前記感光材料に記録される画像の全階調の 25% より小さいハイライト側である

ことを特徴とする画像記録装置。

【請求項 4】

請求項 1 記載の画像記録装置において、

前記記録デューティ検出手段として、ローパスフィルタを用いる

ことを特徴とする画像記録装置。

【請求項 5】

請求項 1 記載の画像記録装置において、

前記記録デューティ検出手段が、
前記感光材料に記録される画像中の一定領域に対応する記録デューティを検出する手段である

ことを特徴とする画像記録装置。

【請求項 6】

請求項 5 記載の画像記録装置において、
前記画像中の一定領域の位置を乱数により変化させる乱数付加手段を備える
ことを特徴とする画像記録装置。

【請求項 7】

請求項 5 記載の画像記録装置において、
前記画像中の一定領域の大きさを乱数により変化させる乱数付加手段を備える
ことを特徴とする画像記録装置。

【請求項 8】

請求項 5 記載の画像記録装置において、
前記光ビーム強度変調手段は、
前記検出した記録デューティに乱数を付与する乱数付与手段を備え、この乱数付与手段により付与した記録デューティに基づき光ビームの強度を変調する
ことを特徴とする画像記録装置。

【請求項 9】

請求項 1 記載の画像記録装置において、
前記光ビームが複数の光ビームとされ、この複数の光ビームにより前記感光材料を同時に走査して画像を記録する場合に、
前記記録デューティ検出手段が、前記複数の光ビームを発生させる各画像信号に基づき記録される各画像に対応して設けられ、
前記光ビーム強度変調手段が、検出された記録デューティ毎に設けられる
ことを特徴とする画像記録装置。

【請求項 10】

請求項 1 記載の画像記録装置において、
前記光ビームが複数の光ビームとされ、この複数の光ビームにより前記感光材

料を同時に走査して画像を記録する場合に、

前記記録デューティ検出手段が、前記複数の光ビームを発生させる各画像信号に基づき記録される各画像の平均記録デューティを求めるようにされ、

前記輝度変調手段は、前記平均記録デューティに基づき前記複数の光ビームの輝度をそれぞれ変調する

ことを特徴とする画像記録装置。

【請求項 1 1】

相対的に副走査方向に移送される感光材料に対して、画像信号に基づき発生される光ビームにより前記副走査方向と略直交する主走査方向に走査して画像を記録する画像記録装置において、

前記画像信号に基づき前記感光材料に記録される画像の現在の記録デューティを検出する現在記録デューティ検出手段と、

検出された現在の記録デューティに基づき前記光ビームの強度を変調する光ビーム強度変調手段と、

前記画像の記録デューティを、前記現在記録デューティ検出手段よりも、主走査方向の時間的に後に走査される位置で検出する先行記録デューティ検出手段と

検出された前記先行記録デューティと前記現在記録デューティとを比較して、前記光ビーム強度変調手段による前記光ビームの強度を補正する強度変調補正手段と

を備えることを特徴とする画像記録装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 記載の画像記録装置において、

前記感光材料が、光の照射された部分が画像として残る感光材料である場合、

前記光ビーム強度変調手段は、画像の全階調の 2 5 % より小さいハイライト側で、光ビームの強度をより強く変調する

ことを特徴とする画像記録装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 記載の画像記録装置において、

前記先行記録デューティが、画像の全階調の 2 5 % より小さいハイライト側に
対応する値であり、

前記現在記録デューティが、画像の全階調の 2 5 % より小さいハイライト側を
除く側に対応する値である場合、

前記強度変調補正手段は、前記ハイライト側の所定位置から前記光ビームの強
度が通常強度にもどるように補正する

ことを特徴とする画像記録装置。

【請求項 1 4】

画像信号に基づき発生される光ビームにより感光材料を走査して画像を記録す
る画像記録方法において、

前記画像信号に基づき前記感光材料に記録される画像の記録デューティを検出
する記録デューティ検出処理過程と、

検出された記録デューティに基づき前記光ビームの強度を変調する強度変調処
理過程と

を有することを特徴とする画像記録方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 記載の画像記録方法において、

前記感光材料が、光の照射された部分が画像として残る感光材料である場合、

前記強度変調処理では、画像の全階調の 2 5 % より小さいハイライト側で、光
ビームの強度をより強く変調する

ことを特徴とする画像記録方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、光ビームにより感光材料を走査し、該感光材料上に画像を記録す
る画像記録装置および方法に関する。

【 0 0 0 2】

【従来の技術】

従来から、たとえば、特開昭 6 3 - 1 9 1 4 7 3 号公報に開示されているよう

に、フィルム等の感光材料に対して光ビームを走査露光して、画像を記録する画像記録装置が知られている。

【 0 0 0 3 】

前記公報には、以下の問題が記載されている。すなわち、光ビームによりフィルムに露光記録される網点が、前記フィルム面上の光点のガウス分布により、現像処理すると露光形成された網点の大きさより通常幾分の太りがみられる。この現象は、現像液が劣化するとさらに顕著になる傾向がある。この網点の太り幅は網点の大きさに拘わらずほぼ一樣なので、特に網点%（以下、単に網%ともいう。）が10%以下の小さなサイズの網点である場合には、その太りが画像表現に及ぼす影響が中間調の場合より大きくなるということが記載されている。

【 0 0 0 4 】

この問題を解決するため、同公報には、図18に示す光ビーム強度補正回路が開示されている。この光ビーム強度補正回路は、メモリ（メモリテーブル）2、DA変換器4およびバッファアンプ6からなる光ビーム強度補正手段8を有し、多階調、たとえば、256階調（網%では0%－100%）のデジタル画像信号aが比較回路10と光ビーム強度補正手段8を構成するメモリ2に供給される。

【 0 0 0 5 】

比較回路10では、閾値メモリ12から出力される閾値信号（0－256の値を採る。）とデジタル画像信号aとの大小を比較し、比較結果の2値信号（ハイレベルまたはローレベルを採る。）cを出力する。この2値信号cのハイレベルにより、スイッチ14が、光ビーム強度補正手段8と光変調器16とが接続されるように切り替えられる（図示の位置）。

【 0 0 0 6 】

光変調器16は、レーザ光を出力fに比例して強度変調して出力し、強度変調されたレーザ光によりフィルム18に画像が記録される。

【 0 0 0 7 】

ここで、メモリ2には、網%がシャドー側および中間調側では、レーザ光の光量が所定の一定光量となる光量制御値が格納され、網%が10%以下のハイライト側では、レーザ光の光量が前記一定光量より徐々に低下する光量となる光量制

御値が格納されている。

【0008】

このため、図18例の従来技術に係る補正回路では、ハイライト側において網点を構成するドット部分の太りの程度が、レーザ光の強度補正の程度に応じて小さくなり、通常より小さな網点を得られるとされている。

【0009】

そして、上記公報には、このようにハイライト側でレーザ光の光量が小さくなるように制御することにより、上述したハイライト側での網点の太りが解消され、網点表現の精度が向上されると記載されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記公報に記載された従来技術による画像記録装置によれば、光ビームの強度の補正を入力画像信号の階調に依存して網%単位（網点全体単位）で補正しているため、網点の形状に拘わらず同一の補正となってしまうという問題がある。

【0011】

ところで、最近、感光性を有する印刷版に網点画像を直接露光して製版を行う、いわゆるCTP（computer to plate）露光装置が種々開発されている。例えば、特開2000-35673号公報には、インナードラム型プレートセッターと、その装置で用いられる平版印刷版が開示されている。この種の感光性の印刷版にレーザ光で網点画像を露光する場合、上記従来技術のように網%の小さい側において光ビームの強度を小さく制御すると、新たな問題が発生するということが実験の結果判明した。

【0012】

上記感光性の印刷版は、レーザ光が照射された部分が網点画像として残る感光層を支持体上に設けたものであり、その基本構成は、図19に示すように、アルミニウム等の金属基材の支持体20上にフォトポリマーによる感光層21が形成され、この感光層21上に酸素を遮断する透明のオーバーコート層22が積層された構成の感光材料32では、光の照射された部分23が硬化する。

【 0 0 1 3 】

その後、加熱処理により光の照射された部分 2 3 の硬化が促進される。そして、加熱処理後に、アルカリ現像液中で現像がなされ、光の照射されなかった部分が、ブラシ等により落とされて、光照射部分 2 3 が画像部 2 4 とされる印刷用の刷版 2 5 が作成される。

【 0 0 1 4 】

したがって、光が照射された部分 2 3 が画像として残る感光層 2 1 を支持体 2 0 上に備える感光材料 3 2 では、画像部 2 4 の硬化が充分でない場合、特に、孤立画像部や、面積の小さな画像部が、現像処理中に剥がれ落ちてしまうという問題が発生するということが実験確認の結果判明した。

【 0 0 1 5 】

このように、光が照射された部分 2 3 が画像として残る感光層 2 1 を支持体 2 0 上に備える感光材料 3 2 に、直接光ビームを走査し、たとえば、面積変調（面積階調）方式にて網点画像等を形成する画像記録装置では、網%の小さい画像（ハイライト画像）を十分に形成し、感光材料に形成された網%の小さいハイライト側の画像の耐刷性を十分に確保するためには、上記図 1 8 に示した従来技術とは逆に、図 2 0 に、定性的な特性 2 6 として示すように、画像のハイライト側では、むしろ光量（記録光量）を上げて露光する必要があるということが判明した。

【 0 0 1 6 】

しかしながら、単に、光量を上げると、逆に、シャドー側の網点がつぶれて網%の解像分解点数が下がり、たとえば周囲がハイライトの黒細線と周囲がシャドー一部の白細線では線の太さが異なるという問題が発生することも判明した。

【 0 0 1 7 】

さらに、図 2 1 に定性的な特性 2 7 として示すように、光量（記録光量）を増加すると、画像部の周りに発生するフレア光の影響が大きくなり、非画像部にかぶりが発生し、画像ムラを起こすという問題が発生することも判明した。

【 0 0 1 8 】

この発明はこのような種々の課題を考慮してなされたものであり、光ビームの

強度を、記録画像に即してより精度よく制御することを可能とする画像記録装置および方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 9 】

また、この発明は、光が照射された部分が画像として残る感光層を支持体上にもつ感光材料に記録される画像のハイライト部の耐刷性を十分に確保し、かつ画像ムラ等の発生を抑制することを可能とする画像記録装置および方法を提供することを目的とする。

【 0 0 2 0 】

さらに、この発明は、補正用のメモリテーブル等を使用しないでも、補正を可能とする簡単な構成を採用することも可能な簡単な構成の画像記録装置を提供することを目的とする。

【 0 0 2 1 】

【課題を解決するための手段】

この発明は、画像信号に基づき発生される光ビームにより感光材料を走査して画像を記録する画像記録装置において、前記画像信号に基づき前記感光材料に記録される画像の記録デューティを検出する記録デューティ検出手段と、検出された記録デューティに基づき前記光ビームの強度を変調する光ビーム強度変調手段とを有することを特徴とする（請求項 1 記載の発明）。

【 0 0 2 2 】

この発明によれば、記録デューティ検出手段により検出された、感光材料上に記録される画像の記録デューティに基づき、光ビーム強度変調手段が光ビームの強度を変調するようにしているので、感光材料上に記録される実際の記録画像に応じた光量調整を行うことができる。

【 0 0 2 3 】

この場合、感光材料が、光の照射された部分が画像として残る感光材料であるとき、光ビーム強度変調手段が、ハイライト側で、光ビームの強度をより強く変調するようにすることで、感光材料のハイライト部の耐刷性を十分に確保することができる（請求項 2 記載の発明）。

【 0 0 2 4 】

なお、ハイライト側は、感光材料に記録される画像の全階調の 2 5 % より小さいハイライト側とすることが好ましい（請求項 3 記載の発明）。

【 0 0 2 5 】

前記記録デューティ検出手段としては、ローパスフィルタを用いることができ、この場合には、補正用のメモリテーブル等を使用する必要がない（請求項 4 記載の発明）。

【 0 0 2 6 】

また、記録デューティ検出手段を、感光材料に記録される画像中の一定領域に対応する画像の記録デューティを検出する手段として構成することにより、画像全体のデューティをみる必要がなくなり高速化が可能である（請求項 5 記載の発明）。

【 0 0 2 7 】

ただし、画像全体のデューティを見ない場合には、乱数付加手段により画像中の一定領域の位置を乱数により変化させたり（請求項 6 記載の発明）、または、前記画像中の一定領域の大きさを乱数により変化させたり（請求項 7 記載の発明）、さらには、検出した記録デューティに乱数を加算した記録デューティに基づき光ビームの強度を変調することで（請求項 8 記載の発明）、記録デューティ検出のための一定領域と記録画像との間で発生する可能性のあるビートを抑制することができる。

【 0 0 2 8 】

さらに、この発明では、複数の光ビームにより感光材料を同時に走査して画像を記録する場合には、画像の記録デューティを検出する記録デューティ検出手段を、各光ビームを発生させる各画像信号に基づき記録される各画像毎に設け、かつ検出された記録デューティに基づき前記光ビームの強度を変調する光ビーム強度変調手段を、検出された記録デューティ毎に設けることで、ビートを抑制しながら、各光ビームの強度を変調することができる（請求項 9 記載の発明）。

【 0 0 2 9 】

ビート等が許容される場合には、複数の光ビームにより前記感光材料を同時に走査して画像を記録する場合に、記録デューティ検出手段が、同時に各光ビーム

を発生させる各画像信号に基づき記録される各画像の記録デューティを平均的に求めるようにし、輝度変調手段が、平均的に求められた記録デューティに基づき複数の光ビームのそれぞれを輝度変調するような簡単な構成とすることができる（請求項 1 0 記載の発明）。

【 0 0 3 0 】

また、この発明は、相対的に副走査方向に移送される感光材料に対して、画像信号に基づき発生される光ビームにより前記副走査方向と略直交する主走査方向に走査して画像を記録する画像記録装置において、前記画像信号に基づき感光材料に記録される画像の現在の記録デューティを検出する現在記録デューティ検出手段と、検出された現在記録デューティに基づき前記光ビームの強度を変調する光ビーム強度変調手段と、前記画像の記録デューティを、前記現在記録デューティ検出手段よりも主走査方向の時間的に後に走査される位置で検出する先行記録デューティ検出手段と、検出された先行記録デューティと前記現在記録デューティとを比較して、前記光ビーム強度変調手段による前記光ビームの強度を補正する強度変調補正手段とを備えることを特徴とする（請求項 1 1 記載の発明）。

【 0 0 3 1 】

この発明によれば、画像の記録デューティを、現在記録デューティ検出手段よりも主走査方向前方位置で先に検出する先行記録デューティ検出手段を設け、該先行記録デューティ検出手段により検出された先行記録デューティと前記現在記録デューティとを比較して、光ビーム強度変調手段による光ビームの強度を補正する光ビーム強度変調補正手段を設けるようにしているので、画像に対応したよりきめ細かな補正を行うことができる。

【 0 0 3 2 】

適用される感光材料として、光の照射された部分が画像として残る感光材料である場合、光ビーム強度変調手段は、耐刷性向上のため画像の全階調の 2 5 % より小さいハイライト側で、光ビームの強度をより強く変調するようにすることが好ましい（請求項 1 2 記載の発明）。

【 0 0 3 3 】

この場合、先行記録デューティが、画像の全階調の 2 5 % より小さいハイライ

ト側に対応する値であり、現在記録デューティが、画像の全階調の25%より小さいハイライト側を除く側に対応する値である場合、光ビーム強度変調補正手段が、主走査方向前方のハイライト側の所定位置から光ビームの強度が通常強度にもどるように補正することで、主走査方向前方にハイライト部、ハイライト部以外の部分と続く画像において、ハイライト部以外の部分の画像上への光量増加を原因とする濃度の段差が発生しないようにすることができる（請求項13記載の発明）。

【0034】

この発明方法は、画像信号に基づき発生される光ビームにより感光材料を走査して画像を記録する画像記録方法において、前記画像信号に基づき前記感光材料に記録される画像の記録デューティを検出する記録デューティ検出処理過程と、検出された記録デューティに基づき前記光ビームの強度を変調する強度変調処理過程とを有することを特徴とする（請求項14記載の発明）。

【0035】

この発明によれば、画像の記録デューティ検出処理により検出された記録デューティに基づき強度変調処理により光ビームの強度を変調するようにしているので、感光材料上に記録される実際の記録画像に応じた光量調整を行うことができる。

【0036】

この場合、感光材料が、光の照射された部分が画像として残る感光材料であるとき、強度変調処理では、画像の全階調の25%より小さいハイライト側で、光ビームの強度をより強く変調するようにしているので、感光材料のハイライト部の耐刷性を十分に確保することができる（請求項15記載の発明）。

【0037】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の一実施の形態について図面を参照して説明する。なお、以下に参照する図面において、上述したものと対応するものには同一の符号を付け、その詳細な説明を省略する。

【0038】

図 1 は、この発明が適用された刷版作成システム 3 0 を示している。この図 1 例の刷版作成システム 3 0 は、印刷物を作成するための画像が記録された刷版を、フィルムを使用することなくデジタル画像データから直接作成する、いわゆる CTP (computer to plate) 装置である。

【 0 0 3 9 】

刷版作成システム 3 0 は、露光前の感光材料 3 2 を供給する給版装置 3 4 と、感光材料 3 2 に対し画像信号に応じた光ビーム L を走査して画像を記録する画像記録装置 3 6 と、画像の記録された感光材料 3 2 を現像処理する現像装置 3 8 とから基本的に構成される。

【 0 0 4 0 】

この実施の形態において、感光材料 3 2 は、図 1 9 に示した、光が照射された部分が画像（画像部 2 4）として残る感光層 2 1 を支持体 2 0 上に備える感光材料 3 2 を採用している。

【 0 0 4 1 】

給版装置 3 4 は、複数枚の感光材料 3 2 を保持し、これを画像記録装置 3 6 に対して矢印方向に 1 枚ずつ供給する。画像記録装置 3 6 は、給版装置 3 4 から供給された感光材料 3 2 を露光ステージ 4 0 によって副走査方向（矢印 Y 方向）に搬送するとともに、画像記録ユニット 4 2 からの画像信号に応じて変調された光ビーム L を主走査方向（矢印 X 方向）に走査することにより、感光材料 3 2 上に面積変調方式にて 2 次元的な画像（ここでは、網点画像）を記録する。現像装置 3 8 は、画像記録装置 3 6 から供給された感光材料 3 2 に記録された画像の現像処理を行い刷版を出力する。

【 0 0 4 2 】

図 2 は、図 1 に示す画像記録装置 3 6 の制御回路を含むより詳細な構成を示している。

【 0 0 4 3 】

画像記録装置 3 6 は、レーザドライバ 4 4 により駆動され、感光材料 3 2 に対して画像を記録するためのレーザビームである光ビーム L を出力する記録光源 4 6 と、レーザドライバ 4 8 により駆動され、画像記録用の光ビーム L が感光材料

32を主走査する際の画素クロックを生成するための同期用光ビームSを出力する同期光源50とを備える。

【0044】

記録光源46から出力される光ビームLの光路中には、メカニカルシャッタ52、透過率可変NDフィルタ54、音響光学変調器(AOM)56、レゾナントスキャナ(光偏向手段)58、走査レンズ59、反射ミラー60、62が順に配列される。

【0045】

メカニカルシャッタ52は、変位手段64により光ビームLの光路内外に進退自在であり、感光材料32に対する光ビームLの供給または遮断を制御する。透過率可変NDフィルタ54は、変位手段66により光ビームLの光路に対する位置が可変であり、その位置に応じて光ビームLの光量を制御する。

【0046】

光ビーム強度変調手段としても機能するAOM56は、感光材料32上に記録される画像に応じて光ビームLをオンオフ制御する。この場合、感光材料32上に画像を記録するための画像情報は、画像メモリ68から読み出され、露光制御回路70によってオンオフ変調信号に変換された後、AOMドライバ72に供給される。AOMドライバ72は、例えば、それぞれが画像情報に応じてオンオフ制御される複数の異なる周波数からなる信号を合成した駆動信号をAOM56に供給する。従って、光ビームLは、AOM56において、画像情報に応じてオンオフ制御されるとともに、周波数に応じた複数の光ビームLに分割され、レゾナントスキャナ58に供給される。

【0047】

レゾナントスキャナ58は、スキャナドライバ74から供給される駆動信号によりミラーを高速振動させ、AOM56からの光ビームLを主走査方向(矢印X方向)に偏向させ、走査レンズ59に供給する。走査レンズ59を透過した光ビームLは、光ビームLの主走査方向(矢印X方向)に対する走査速度が調整された後、反射ミラー60、62により反射され、感光材料32に導かれる。

【0048】

なお、反射ミラー 6 2 と感光材料 3 2 との間には、変位手段 7 6 によって光ビーム L の光路内外に進退自在な反射ミラー 7 8 が配設されており、この反射ミラー 7 8 が光ビーム L の光路中にある場合には、それによって反射された光ビーム L が光量モニタ用フォトセンサ 8 0 に導かれる。この場合、光量モニタ用フォトセンサ 8 0 によって検出された光ビーム L の光量は、A D 変換回路 8 2 によってデジタル信号に変換され、図示していない C P U に供給される。

【 0 0 4 9 】

一方、同期光源 5 0 から出力される同期用光ビーム S の光路中には、レゾナントスキャナ 5 8、走査レンズ 5 9、反射ミラー 6 0、8 4、基準格子板 8 6、集光ロッド 8 8、フォトセンサ 9 0 a、9 0 b が順に配列される。

【 0 0 5 0 】

同期光源 5 0 は、同期用光ビーム S を光ビーム L とは異なる角度からレゾナントスキャナ 5 8 に入射させるように配置される。この場合、図 2 の構成において、レゾナントスキャナ 5 8 によって反射偏向された同期用光ビーム S は、走査レンズ 5 9 から反射ミラー 6 0 を介して反射ミラー 8 4 に導かれた後、基準格子板 8 6 に導かれる。

【 0 0 5 1 】

基準格子板 8 6 は、同期用光ビーム S の偏向方向である主走査方向（矢印 X 方向）に長尺に構成されており、その長手方向に沿って解像度に応じた所定数からなる多数のスリット 9 2 が形成されている。

【 0 0 5 2 】

同期用光ビーム S が透過する基準格子板 8 6 の背面部には、略円柱状の集光ロッド 8 8 が配設される。集光ロッド 8 8 は、光透過体によって形成されており、入射した同期用光ビーム S は、内部で反射を繰り返した後、両端部に配設されるフォトセンサ 9 0 a、9 0 b に導かれる。

【 0 0 5 3 】

フォトセンサ 9 0 a、9 0 b には、同期用光ビーム S から、主走査毎に基準格子板 8 6 に形成されているスリット 9 2 の数と同数の格子クロック G C L K を生成する格子クロック生成回路 9 4 が接続される。この格子クロック生成回路 9 4

によって生成された格子クロック G C L K は、画像情報の主走査方向（矢印 X 方向）に対する記録タイミング信号として露光制御回路 7 0 に供給される。

【 0 0 5 4 】

感光材料 3 2 が位置決め保持された露光ステージ 4 0 は、副走査モータ 9 8 により回転駆動されるボールねじ 1 0 0 によって副走査方向（矢印 Y 方向）に搬送される。副走査モータ 9 8 は、副走査モータ駆動クロック生成回路 1 0 2 から供給されるモータ駆動基準クロックに従い、副走査モータドライバ 1 0 4 により駆動される。なお、モータ駆動基準クロックは、副走査モータ駆動クロック生成回路 1 0 2 において、スキャナドライバ 7 4 から供給される主走査の開始タイミング信号であるスキャンクロック S C A N に基づいて生成される。

【 0 0 5 5 】

図 3 は、この発明の第 1 実施例に係る、図 2 に示した露光制御回路 7 0 と A O M ドライバ 7 2 の詳しい構成を含む回路を示している。

【 0 0 5 6 】

図 3 において、露光制御回路 7 0 は、格子クロック生成回路 9 4 から供給される格子クロック G C L K に同期して、画素クロック（ドットクロック） P C L K と、16 画素（16 ビット）単位で発生するワードクロック W C L K と、感光材料 3 2 上の主走査エリアを確定する主走査エリアクロック X S Y N C 等の各種クロックを発生するタイミング信号生成回路 1 5 0 を有している。

【 0 0 5 7 】

タイミング信号中、主走査エリアクロック X S Y N C とワードクロック W C L K は、ラインメモリ制御回路 1 5 2 に供給される。

【 0 0 5 8 】

ラインメモリ制御回路 1 5 2 は、制御回路（制御手段）である C P U 1 4 8 の制御の下に、基本的には、6 本のラインメモリ 2 0 1 ～ 2 0 6 のリードとライト（読出と書込）を制御する。6 本のラインメモリ 2 0 1 ～ 2 0 6 は、ラインメモリ制御回路 1 5 2 により主走査エリアクロック X S Y N C に同期して 3 本ずつトリプル動作でリードとライトが切り替えられる。

【 0 0 5 9 】

このラインメモリ 2 0 1 ~ 2 0 6 には、感光材料 3 2 に対する露光記録に先立ち、CPU 1 4 8 によりリードとライト等が制御される画像メモリ 6 8 からラインメモリ制御回路 1 5 2 によるライト制御により入力側のラインメモリセクタ 2 0 7 を通じて、それぞれ、主走査線 1 ライン分の画像信号 [オンオフの 2 値画像データで、この実施の形態では、5 4 4 0 0 画素 (画素はドットともいう。)] が記憶される。

【 0 0 6 0 】

この場合、一方のラインメモリ 2 0 1 ~ 2 0 3 (または 2 0 4 ~ 2 0 6) に画像メモリ 6 8 から画像データが供給されている間に、残りのラインメモリ 2 0 4 ~ 2 0 6 (または 2 0 1 ~ 2 0 3) から画像データが出力側のラインメモリセクタ 2 0 8 を通じて 3 個の平行シリアル変換回路 2 0 9 に供給される。なお、煩雑となるので、3 個の平行シリアル変換回路 2 0 9 は、1 つにまとめて描いている。

【 0 0 6 1 】

平行シリアル変換回路 2 0 9 からワードクロック WCLK と画素クロック (ドットクロック) PCK に同期してシリアルデータの値 0 (ローレベル) または値 1 (ハイレベル) を採る 2 値画像信号 IS1 ~ IS3 が出力され、AOM ドライバ 7 2 に供給される。

【 0 0 6 2 】

AOM ドライバ 7 2 は、振幅が一定で周波数の異なる高周波 $f_1 \sim f_3$ (周波数も $f_1 \sim f_3$ とする。) を発生する信号発生器 2 1 1 ~ 2 1 3 と、2 値画像信号 IS1 ~ IS3 と高周波 $f_1 \sim f_3$ をそれぞれかけ算して合成回路 2 2 6 に導く乗算回路 2 2 1 ~ 2 2 3 と、合成回路 2 2 6 により合成された信号の振幅を調整する電圧制御利得可変回路 2 1 8 と、振幅の調整された合成信号を AOM 5 6 の制御端子に導く増幅器 2 2 8 から構成されている。

【 0 0 6 3 】

この増幅器 2 2 8 の出力信号の周波数 $f_1 \sim f_3$ に基づき、AOM 5 6 は、入射される 1 本の光ビーム L を、結果的に感光材料 3 2 上で副走査方向 Y にオフセットされた 3 本の光ビーム L を出射するとともに、増幅器 2 2 8 の出力信号の振

幅に基づき前記 3 本の光ビーム L をそれぞれ強度変調して出射する。

【 0 0 6 4 】

したがって、この 3 本の光ビーム L のオンオフは、2 値画像信号 I S 1 ~ I S 3 の値 1、値 0（オンオフ）に一致することになる。

【 0 0 6 5 】

図 4 は、感光材料 3 2 に対して副走査方向 Y にオフセットした 3 本の光ビーム L により該感光材料 3 2 上に画像を同時に記録する、いわゆる 3 本インターレース記録方式の動作説明を示す図である。ここで、この 3 本インターレース記録方式の動作について説明する。

【 0 0 6 6 】

まず、副走査位置 Y 1 で、ラインメモリ 2 0 2 とラインメモリ 2 0 3 に記録されている画像データにより、図 4 中、走査線番号と記載している第 1 走査線と第 3 走査線の画像が感光材料 3 2 に記録される（2 本の光ビーム L）。なお、この走査時は、ラインメモリ 2 0 1 に記録されている画像データの値は、全てゼロ値になっている。

【 0 0 6 7 】

次に、感光材料 3 2 は、副走査モータ 9 8 により副走査ステップ送り量 ΔY だけ搬送され、この搬送位置（ $Y 2 = Y 1 + \Delta Y$ ）で、ラインメモリ 2 0 4、2 0 5、2 0 6 に記録されている画像データにより第 2、第 4、第 6 走査線の画像が感光材料 3 2 に記録される（3 本の光ビーム L）。

【 0 0 6 8 】

さらに、感光材料 3 2 は、副走査ステップ送り量 ΔY だけ搬送される。この搬送位置（ $Y 3 = Y 2 + \Delta Y = Y 1 + 2 \Delta Y$ ）で、ラインメモリ 2 0 1、2 0 2、2 0 3 に記録されている画像データにより第 5、第 7、第 9 走査線の画像が感光材料に記録される（3 本の光ビーム L）。

【 0 0 6 9 】

この場合、一方のラインメモリ 2 0 1 ~ 2 0 3（2 0 4 ~ 2 0 6）により画像が感光材料 3 2 に記録されている間の時間を利用して、他方のラインメモリ 2 0 4 ~ 2 0 6（2 0 1 ~ 2 0 3）に画像メモリ 6 8 から画像データが記録されると

いうトグル動作が順次行われる。

【 0 0 7 0 】

このようにして、感光材料 3 2 上の所定の領域に、所望の 2 次元画像が形成されるまで、このようなトグル動作が繰り返される。

【 0 0 7 1 】

なお、どのラインメモリ 2 0 1 ~ 2 0 6 に何本目の走査線の画像データを書き込むかは、予め CPU 1 4 8 中のメモリに記憶され、ラインメモリ制御回路 1 5 2 を通じてコントロールされる。

【 0 0 7 2 】

このトグル動作と図 4 に示した 3 本インターレース記録方式の採用により、感光材料 3 2 に対する 2 次元画像の記録時間を短くすることができる。もちろん、この発明は、3 本インターレース記録方式に限ることはない。

【 0 0 7 3 】

図 3 において、感光材料 3 2 に対する画像の記録時に、ラインメモリ 2 0 1 ~ 2 0 6 からラインメモリセレクタ 2 0 8 を通じて画像中の一定領域に対応する画像データがラインメモリ制御回路 1 5 2 の制御により記録デューティ検出手段としての記録デューティ検出回路 1 5 4 に供給される。

【 0 0 7 4 】

CPU 1 4 8 からも制御される記録デューティ検出回路 1 5 4 は、前記一定領域中のオン（画素値が値 1）となっているデータ数を検出し、「オンデータ（一定領域中、画像部を形成する記録画素数）÷一定領域中の全画素数」の比率、あるいはその%値で定義される記録デューティ P D U T Y を検出し、CPU 1 4 8 により制御される光ビーム強度補正メモリ（露光量制御メモリともいう。）1 5 6 に供給する。

【 0 0 7 5 】

この光ビーム強度補正メモリ 1 5 6 は、記録デューティ検出回路 1 5 4 により検出された記録デューティ P D U T Y に基づき光ビーム L の強度を変調する光ビーム強度変調手段として動作する。

【 0 0 7 6 】

図 5 に示す光量制御特性 1 5 8 が、光ビーム強度補正メモリ 1 5 6 に設定される。なお、この光量制御特性 1 5 8 は、CPU 1 4 8 により任意に変えることが可能である。

【0 0 7 7】

図 5 の光量制御特性 1 5 8 において、横軸は記録デューティ PDUTY（単位は％）であり、縦軸は、光量 P を示している。この例では、記録デューティ PDUTY が PDUTY = 0 ~ 6 [%] の値では、光ビーム L のビーム強度がより大きくなる光量（ハイライト時光量ともいう。）L_h に設定し、記録デューティ PDUTY が PDUTY = 6 ~ 2 5 [%] の範囲では、ハイライト時光量 L_h から光量（中間調時光量ともいう。）L_m まで直線的に低下させた光量 P に設定し、記録デューティ PDUTY が PDUTY = 2 5 ~ 1 0 0 [%] の間では、中間調時光量 L_m となる光量制御特性 1 5 8 に設定している。

【0 0 7 8】

ここで、記録デューティ PDUTY は、後に、より具体的に説明するように、「オンデータ（画像部を形成する記録画素数）÷一定領域中の全画素数」により決定されるので、光量制御特性 1 5 8 は、結果として画像の明るいハイライト側で、画像の中間調側およびシャドー側に比較してより記録光量 P が大きくなる特性に設定される。

【0 0 7 9】

なお、記録デューティ PDUTY は、一定領域中の画像部を形成する記録画素数であるが、横軸は、画像の階調（0 % - 1 0 0 %）あるいは網点画像の網％と考えることができる。1 0 0 % は、いわゆるべたに対応する。

【0 0 8 0】

図 6 は、図 1 9 に示した光が照射された部分 2 3 が画像として残る感光層 2 1 を支持体 2 0 上に備える感光材料 3 2 の現像装置 3 8 による現像後の画像濃度特性 1 6 0 を示している。この画像濃度特性 1 6 0 の横軸は対数軸で表した光量 P である。この感光材料 3 2 は、光量 P がゼロ値と、光量 P が中間調時の光量 L_m（またはハイライト時の光量 L_h）の値で 2 値的に画像濃度が現れる感光材料である。

【 0 0 8 1 】

この画像濃度特性 1 6 0 から、中間調時光量 L_m の画像濃度 D_m に比較して、ハイライト時光量 L_h の画像濃度 D_h はより大きい画像濃度が得られることが分かる。

【 0 0 8 2 】

図 3 において、光ビーム強度補正メモリ 1 5 6 から光量制御特性 1 5 8 (図 5 参照) に対応する強度補正デジタル信号が出力され、D/A 変換器 1 6 2 を介してアナログ信号である強度補正信号 S_p とされる。この強度補正信号 S_p が AOM ドライバ 7 2 の電圧制御利得可変回路 2 1 8 の電圧制御入力に供給される。このとき、電圧制御利得可変回路 2 1 8 は、強度補正信号 S_p の大きさに比例した利得に調整される。

【 0 0 8 3 】

この結果、合成回路 2 2 6 から出力される合成信号の振幅が電圧制御利得可変回路 2 1 8 により調整され、増幅器 2 2 8 の出力により AOM 5 6 から出力される光ビーム L の強度が調整されることになる。

【 0 0 8 4 】

この実施の形態の刷版作成システム 3 0 は、基本的には以上のように構成されるものであり、次に、その動作について説明する。

【 0 0 8 5 】

先ず、刷版作成システム 3 0 における画像記録の全体動作につき、図 2 に基づいて説明する。

【 0 0 8 6 】

刷版作成システム 3 0 の電源が投入されると、画像記録装置 3 6 において、スキヤナドライバ 7 4 から駆動信号がレゾナントスキヤナ 5 8 に供給され、これによってレゾナントスキヤナ 5 8 のミラーが高速振動を開始する。

【 0 0 8 7 】

次に、レーザドライバ 4 8 から駆動信号が同期光源 5 0 に供給され、同期用光ビーム S が出力される。同期光源 5 0 から出力された同期用光ビーム S は、レゾナントスキヤナ 5 8 によって反射偏向された後、走査レンズ 5 9、反射ミラー 6

0、84を介して基準格子板86に導かれる。

【0088】

同期用光ビームSは、主走査方向（矢印X方向）に沿って基準格子板86に形成された多数のスリット92を透過し、パルス状の光信号として集光ロッド88に入射する。集光ロッド88に入射したパルス状の同期用光ビームSは、集光ロッド88内で反射を繰り返した後、両端部のフォトセンサ90a、90bに導かれる。フォトセンサ90a、90bは、同期用光ビームSを電気信号に変換し、この電気信号を格子クロック生成回路94に供給する。

【0089】

格子クロック生成回路94は、電気信号を波形成形し、格子クロックGCLKを生成する。格子クロック生成回路94によって生成された格子クロックGCLKは、露光制御回路70に供給される。

【0090】

そこで、露光制御回路70のタイミング信号生成回路150は、供給された格子クロックGCLKおよびこの格子クロックGCLKを通倍したクロックに従い、画像メモリ68から読み込んだ画像情報をオンオフ変調信号に変換し、AOMドライバ72に供給する。AOMドライバ72は、例えば、それぞれが画像情報に応じてオンオフ制御される複数の異なる周波数からなる信号を合成した駆動信号をAOM56に供給する。

【0091】

一方、レーザドライバ44によって駆動された記録光源46は、画像記録用の光ビームLを出力する。この光ビームLは、変位手段66によって所定光量の光ビームLが得られるように調整された透過率可変NDフィルタ54を介してAOM56に導かれる。なお、透過率可変NDフィルタ54の前段に配置されるメカニカルシャッタ52は、画像記録時には、変位手段64によって光路外に待避状態とされている。

【0092】

AOM56に入射した光ビームLは、AOM56によって画像情報に応じてオンオフ制御されるとともに、周波数に応じた複数の光ビームに分割され、レゾナ

ントスキャナ 5 8 に供給される。次いで、レゾナントスキャナ 5 8 によって反射偏向された光ビーム L は、走査レンズ 5 9、反射ミラー 6 0、6 2 を介して感光材料 3 2 に導かれる。

【 0 0 9 3 】

また、スキャナドライバ 7 4 は、副走査モータ駆動クロック生成回路 1 0 2 に対し、各主走査毎に生成されるスキャンクロック SCAN を供給する。副走査モータ駆動クロック生成回路 1 0 2 は、供給されたスキャンクロック SCAN に基づき、副走査モータドライバ 1 0 4 にモータ駆動基準クロックを供給する。副走査モータドライバ 1 0 4 は、モータ駆動基準クロックに従った駆動信号を生成して副走査モータ 9 8 を駆動し、それによってボールねじ 1 0 0 が回転し、露光ステージ 4 0 がスキャンクロック SCAN に同期して副走査方向（矢印 Y 方向）に移動する。

【 0 0 9 4 】

従って、副走査方向（矢印 Y 方向）に搬送される感光材料 3 2 に対して、画像情報に応じて変調された光ビーム L が主走査方向（矢印 X 方向）に照射されることにより、画像が 2 次元的に形成される。次いで、画像の形成された感光材料 3 2 は、現像装置 3 8 に搬送され、現像処理された後、印刷に供される。

【 0 0 9 5 】

次に、以上のようにして動作する刷版作成システム 3 0 に組み込まれた記録デューティ検出回路 1 5 4 を含む部分の動作について説明する。

【 0 0 9 6 】

図 7 は、ラインメモリ 2 0 1 ～ 2 0 6 に書き込まれている 2 値画像データを模式的に示している。図 7 に示す一部分のラインメモリ 2 0 1 ～ 2 0 6 上では、副走査方向 Y 中、主走査線 i 3、i 4 と、主走査方向 X 中、列 j 4、j 5 の座標位置で指定される部分にのみ、黒化すべき画素（この場合、計 4 画素のオン画素）が存在し、その他の画素は非黒化画素（オフ画素）になっている。

【 0 0 9 7 】

そして、これから 3 本の光ビーム L により、ラインメモリ 2 0 1 ～ 2 0 3 に記録されている画像データにより走査線 i 1、i 3、i 5 を同時に露光走査しよう

とするとき、感光材料32に記録される画像中の一定領域に対応する記録デューティPDUTYを検出するための判定領域（検出領域ともいう。）Dareaを決定する。ここでは、判定領域Dareaを3画素（副走査方向Y）×20画素（主走査方向X）の合計60画素の2次元領域に設定している。

【0098】

そのため、まず、主走査方向Xの先頭位置の $i1 \times (j1 \sim j20)$ 、 $i3 \times (j1 \sim j20)$ 、 $i5 \times (j1 \sim j20)$ の各画素データに対して判定領域Dareaを設定する。設定した判定領域Dareaでの記録デューティPDUTY、この場合、平均記録デューティPDUTYは、 $PDUTY = (2/60) \times 100 = 3.3$ [%]と検出される。

【0099】

記録デューティ検出回路154により検出された記録デューティPDUTY（ $PDUTY = 3.3$ ）は、光ビーム強度補正メモリ156に入力される。光ビーム強度補正メモリ156では、図5に示した光量制御特性158が参照されて、この判定領域Dareaに対する記録光量Pが、ハイライト時光量Lh（ $P = Lh$ ）に選択される。これにより、DA変換器159から電圧制御利得可変回路218に供給される強度変調信号Spの大きさがハイライト時光量Lhに対応する値にされる。

【0100】

したがって、感光材料32上で、判定領域Dareaに対応する部分で記録光量Pがハイライト時光量Lhで露光されることとなり、結果として、その部分の画像濃度が高濃度Dhとされる（図6参照）。

【0101】

記録デューティ検出回路154は、次に、主走査方向Xの位置の $i1 \times (j21 \sim j40)$ 、 $i3 \times (j21 \sim j40)$ 、 $i5 \times (j21 \sim j40)$ の画素データに対して判定領域Dareaを設定し、設定した判定領域Dareaでの記録デューティPDUTYを検出する。この検出された記録デューティPDUTYに基づき、主走査方向Xの位置の $i1 \times (j21 \sim j40)$ 、 $i3 \times (j21 \sim j40)$ 、 $i5 \times (j21 \sim j40)$ の領域の記録光量Pが決定される。

【0102】

このようにして主走査線 i_1 、 i_3 、 i_5 の露光走査が終了したとき、次に露光走査しようとする主走査線 i_4 、 i_6 、 i_8 について、 $i_4 \times (j_{21} \sim j_{40})$ 、 $i_6 \times (j_{21} \sim j_{40})$ 、 $i_8 \times (j_{21} \sim j_{40})$ の画素データに対する判定領域 $Darea$ の記録デューティ $PDUTY$ の検出がなされる。

【0103】

以下、同様にして、記録デューティ $PDUTY$ の検出がなされ、検出された記録デューティ $PDUTY$ に基づき記録光量 P が決定され、感光材料 32 上に画像が形成される。

【0104】

なお、實際上、記録デューティ検出回路 154 による記録デューティ $PDUTY$ の検出時点とパラレルシリアル変換回路 209 を通じて AOM ドライバ 72 に供給される画像信号 $IS1 \sim IS3$ との位相は僅かにずれる場合があるが、1 個の網点が 200 画素 \times 200 画素程度から構成されることを考慮した場合には、実用上、十分な精度が得られる。

【0105】

もちろん、記録デューティ $PDUTY$ は、移動平均的に求めることもできる。すなわち、まず、主走査方向 X の位置の $i_1 \times (j_1 \sim j_{20})$ 、 $i_3 \times (j_1 \sim j_{20})$ 、 $i_5 \times (j_1 \sim j_{20})$ の画素データに対して判定領域 $Darea$ での記録デューティ $PDUTY$ を検出し、次に、主走査方向 X の位置の $i_1 \times (j_2 \sim j_{21})$ 、 $i_3 \times (j_2 \sim j_{21})$ 、 $i_5 \times (j_2 \sim j_{21})$ の画素データに対する判定領域 $Darea$ の記録デューティ $PDUTY$ を検出するようにする。移動平均は、1 画素毎ではなく、複数画素毎でもよいことはいうまでもない。

【0106】

以上説明した図 3 例の露光制御回路 70 では、60 画素分の領域の平均記録デューティ $PDUTY$ を検出して AOM ドライバ 72 を駆動しているが、図 8 の変形例の露光制御回路 70B に示すように、3 つの記録デューティ検出回路 154 A \sim 154 C により、主走査方向にそれぞれ各 20 画素分の各記録デューティ P

DUTYを順次検出するように変更する。そして、光ビーム強度補正メモリ156により各光ビームLに対する記録光量Pを得、DA変換器159A～159Cを介して3つの電圧制御可変利得回路218A～218Cの利得をそれぞれ制御し、利得制御後の信号を合成回路226Aにより合成する。このようにすれば、3本の光ビームLの各光ビーム毎に記録光量Pを調整することができる。

【0107】

また、図9に示すように、この発明は、複数の光ビームLではなく、1本の光ビームLによる露光制御回路70Cに適用することができることはもちろんである。なお、1本の光ビームLに対する光強度の変調は、AOM56ではなく、電界を印加すると屈折率が変化する電気光学効果を用いたEOM（電気光学変調器）を用いて行うこともできる。

【0108】

以下、この発明の種々の変形例について説明する。

【0109】

変形例1：記録デューティPDUTYを一定領域（図7例では、3画素×20画素の領域）で求めることに関連して、該一定領域と画像信号が網点信号である場合の網点パターンとの間での干渉を原因とするビート発生の懸念の解消例

記録デューティPDUTYを検出するための一定領域のサイズが、換言すれば、これから感光材料32に記録しようとする画像の網%がハイライト側であるか中間調側であるかの判定領域Dareaのサイズが、上述したように網点サイズに比較して小さい場合（上述の実施の形態では、網点サイズは約200画素×200画素、判定領域Dareaのサイズは3画素×20画素）、本来は光量を上げることを望まない中間調網%の領域をハイライト部と誤認識して光量を上げ、それが周期的に発生した場合には、網点パターンと干渉し、いわゆるビートムラとなって視認されるおそれがあることが判明した。

【0110】

図10は、感光材料32上に記録露光された画素と網点とのビートムラの概念図を示している。この図10中、斜線を施した画素Phの画像濃度は、ハイライト時光量Lhでの画像濃度Dhであることを示し、単に四角形の画素Pmの画像

濃度は中間調時光量 L_m の画像濃度 D_m であることを示している。その他の白い部分は、画素の付かない部分である。

【0111】

この図10例では、網点250を含む上下の列の網点が8画素全て黒化された網点とされており、網点250の隣側に存在する網点252を含む上下の列の網点が全て3画素のみ黒化された網点とされている。図10から明らかなように、画像253では、周期的な画像濃度のムラ、いわゆるビートムラが発生していることが分かる。

【0112】

ここで、ビートムラを発生させないためには、判定領域 D_{area} のサイズを網点領域以上のサイズとすることも考えられるが、計算量が大きくなり、そのため、CPU148やメモリ等の資源の高速化、あるいは電源容量の増加等の新たな問題が発生する。

【0113】

図11は、判定領域 D_{area} のサイズを大きくしないままビートムラを回避する一例の露光制御回路70Dを示している。この図11例の露光制御回路70Dでは、図3例の露光制御回路70に比較して、ラインメモリ制御回路152により乱数の発生タイミングが制御される乱数発生回路260を設け、この乱数発生回路260により発生される乱数値 R_d を記録デューティ検出回路154で検出された記録デューティ $PDUTY$ に加算回路262で加算した乱数付与の記録デューティ $PDUTY_r$ を光ビーム強度補正メモリ156に供給する露光制御回路70Dの構成としている。乱数値 R_d としては、たとえば、 $R_d = -1, 0, 1$ (あるいは $-2, -1, 0, +1, +2$) を発生するようにすればよい。

【0114】

このようにすれば、判定領域 D_{area} が網点領域より小さい場合であっても、ビートムラの発生を回避することができる。

【0115】

なお、検出した記録デューティ $PDUTY$ に乱数値 R_d を付与した記録デューティ $PDUTY_r$ に基づき光ビーム L の強度を変調することに代替して、図11

中に示すように、ラインメモリ制御回路 1 5 2 中に、アドレス／サイズ乱数付加手段 2 6 4 を設け、読出アドレスを乱数値により変えることにより、画像中の判定領域 D a r e a の位置を乱数により変化させること、あるいは、判定領域 D a r e a の大きさを乱数により変化させるようにしても、ビートムラを回避することができる。

【 0 1 1 6 】

このように、図 1 1 例の露光制御回路 7 0 D を用いることにより、周期性を低減し、網点パターンとの干渉に係わるビートムラを回避することができる。

【 0 1 1 7 】

変形例 2 : 階調の逆転の解消例

光ビーム強度補正メモリ 1 5 6 に設定される光量制御特性としては、図 5 に示したように、記録デューティ P D U T Y が P D U T Y = 0 ~ 6 [%] の値では、光ビーム L のビーム強度がより大きくなるハイライト時光量 L h に設定し、記録デューティ P D U T Y が P D U T Y = 6 ~ 2 5 [%] の範囲では、ハイライト時光量 L h から中間調時光量 L m まで直線的に（徐々に）低下させた光量 P に設定し、記録デューティ P D U T Y が P D U T Y = 2 5 ~ 1 0 0 [%] の間では、中間調時光量 L m となる光量制御特性 1 5 8 に設定している。

【 0 1 1 8 】

これに対して、光量制御特性 1 5 8 としては、図 1 2 に示すように、0 ~ 6 % の範囲では、ハイライト時光量 L h に設定し、6 % を超える範囲では中間調時光量 L m に設定するというような階段状の光量制御特性 1 5 8 A に設定することも可能である。

【 0 1 1 9 】

このように階段状の光量制御特性 1 5 8 A に設定した場合には、光ビーム強度補正メモリ 1 5 6 のメモリ容量を低減することができる。しかし、光量増加による画像部 2 4 （図 1 9 参照）の面積の増加による網%の増加率が画像データ中の網%の増加を上回る、いわゆる階調逆転現象が発生する場合がある。

【 0 1 2 0 】

このような場合には、記録デューティ P D U T Y、すなわち網%の検出結果に

対する光量増加率を図12に示したような急激なものとせず、図5に示したように、緩やかに変化させる光量制御特性158とするか、図12の一点鎖線で示すような中間調時光量 L_m に比較してハイライト時光量 L_h' の差を小さくした光量制御特性158Bとすればよい。このように設定することにより、いわゆる階調逆転現象の発生を回避することができる。

【0121】

変形例3：ハイライト時光量 L_h と中間調時光量 L_m とで記録光量 P を変化させたことを一因として記録画像上に発生する次に説明する尾引き現象を解消する例

図13は、尾引き現象の説明に供される模式図である。図13中、図13Aは、尾引き現象が発生する可能性のある画像の絵柄300の例を示している。この絵柄300は、主走査方向Xの後方側（時間的に先に走査される側）が、ハイライト領域に対応する画像淡部301とされ、この画像淡部301に続いて、主走査方向Xに中間調部（シャドー部も含む）領域に対応する画像濃部302と、ハイライト領域に対応する画像淡部303とが配置された構成とされている。

【0122】

図13Bは、この絵柄300を有する画像データに対して記録デューティ検出回路154で検出された記録デューティPDUTYに基づき光ビーム強度補正メモリ156から発生された記録光量 P のデータの変化を示している。

【0123】

図13Cは、図13Bに示す記録光量 P のデータに基づく、感光材料32上への理想的なレーザパワー（記録光量）の変化を示している。すなわち、理想的なレーザパワーの変化としては、記録光量 P のデータに対応し、位置x0でハイライト時光量 L_h から中間調時光量 L_m に瞬時に立ち下がるとともに、位置x2で中間調時光量 L_m からハイライト時光量 L_h に瞬時に立ち上がる特性を有することが望ましい。

【0124】

図13Dは、実際のレーザパワーの変化を示している。すなわち、実際には、記録光量 P が変化する位置x0から応答遅れがあり、位置x1で中間調時光量 L

mに到達し、同様に、位置x3でハイライト時光量Lhに到達する。

【0125】

図13Eは、感光材料32上に、図13Cに示した理想的なレーザパワーで記録されたときの図13Aに示した絵柄300に対応する理想的な絵柄304の例を示しており、図13Fは、感光材料32上に、図13Dに示した実際のレーザパワーで記録されたときの尾引きの発生した絵柄306の例を示している。なお、絵柄304、306はともに副走査方向Yの幅を若干広めに描いている。

【0126】

図13Fにおいて、位置x0～x1の間の画像濃部302Aでは、位置x0で濃度が一番高くなり、位置x0で所定の濃度である画像濃部302Bに徐々に濃度が戻る尾引き現象（もともとは、図13Aの画像濃部302に示すように濃度が一定である絵柄であるにも拘わらず、濃度のグラデーションが現れる現象）が発生し、また、位置x2～x3の間の画像淡部303Aでは濃度が徐々に小さくなる尾引き現象が発生する。ただし、位置x2～x3の間の画像淡部303Aは、もともと薄い濃度であるため差は目立たない（人間の視覚特性上、視認することはできない）。したがって、問題は、位置x0～x1の間の尾引き現象により発生した画像濃部302Aである。なお、画像濃部302Bの濃度は、画像濃部302の濃度と一致する一定濃度である。

【0127】

図14は、図13A～図13Fを参照して説明した尾引き現象を解消する構成を含む露光制御回路70Eの構成を示している。

【0128】

図15は、この露光制御回路70Eを使用した場合の尾引き現象解消のアルゴリズムの説明に供される模式図である。なお、図15中、図15Cは、図13Aに示した尾引き現象が発生する可能性のある画像の絵柄300の例を再掲したものである。

【0129】

図14例の露光制御回路70Eは、図3例の露光制御回路70に比較して、画像の記録デューティを、画像の現在の記録デューティPDUTYを検出する記録

デューティ検出回路（現在記録デューティ検出回路という。）154よりも、主走査方向の時間的に後に走査される位置（主走査方向の前方の位置）で検出する先行記録デューティ検出回路154Aと、この先行記録デューティ検出回路154Aから出力される先行記録デューティADUTYの値の変化と光ビーム強度補正メモリ156から出力されるハイライト時光量（データ）Lhから、濃度が画像淡部301から画像濃部302に変化するエッジ（変化点）の位置x0を露光記録に先立ち検出し、エッジ位置x0を検出したとき、記録光量Pをハイライト時光量Lh側から中間調時光量Lmに切り替える先行光量切替スイッチ（先行光量切替手段）310を切り替える制御信号Seを出力するエッジ検出回路312とを有している。

【0130】

先行光量切替スイッチ310の一方の固定接点は、光ビーム強度補正メモリ156に接続されており、ハイライト時光量Lhあるいは中間調時光量Lmが出力され、他方の固定接点にはCPU148から、定数としての中間調時光量Lmが設定されている。

【0131】

この図14例では、先行記録デューティ検出回路154Aで検出する先行記録デューティADUTYを検出するための画像中の一定領域である判定領域ADareaの読出アドレスは、ラインメモリ制御回路152あるいはCPU148により指定されるが、図15Aに模式的に示すように、記録デューティ検出回路154の判定領域Dareaよりも間隔（先行間隔という。）ds分だけ時間的に後に記録走査（露光走査）される判定領域（先行判定領域という。）ADareaである必要がある。

【0132】

すなわち、間隔dsは、現在の記録位置が、図15Bの下向きの矢印位置で示すように、判定領域Dareaの主走査方向Xの最後方位置であると仮定した場合、先行して、位置x0のハイライト画像から中間調画像への濃度変化点の位置x0を検出するためには、少なくとも図13Dに示した応答遅れ間隔（ $x_1 - x_0$ ）よりも長い間隔に設定しておく必要がある。たとえば、応答遅れ間隔（ x_1

-x 0) の 1 ~ 2 倍の間に設定しておけばよい。

【 0 1 3 3 】

したがって、たとえば、単純に、間隔 d_s を応答遅れ間隔 ($x_1 - x_0$) に設定した場合には、現在記録デューティ検出回路 1 5 4 の出力である記録デューティ $PDU\ T\ Y$ に基づきハイライト時光量 L_h で記録しているとき ($PDU\ T\ Y$ が 6 % より小さいとき)、先行記録デューティ検出回路 1 5 4 A により先行記録デューティ $ADU\ T\ Y$ が、6 % 以上となったとき (図 1 2 例の場合)、あるいは 2 5 % 以上となったとき (図 5 例の場合)、エッジ検出回路 3 1 2 の制御信号 S_e が、DA 変換器 1 5 9 に対して CPU 1 4 8 の出力である中間調時光量 L_m が供給されるように切替スイッチ 3 1 0 を切り替える。すなわち、切替スイッチ 3 1 0 の共通接点が、光ビーム強度補正メモリ 1 5 6 側から CPU 1 4 8 側に切り替えられる。これにより、DA 変換器 1 5 9 の入力が CPU 1 4 8 側に接続される。

【 0 1 3 4 】

これにより、図 1 5 D 中、位置 $x - 1$ に示すように、画像淡部 3 0 1 の記録走査中であるにも拘わらず、記録光量 P がハイライト時光量 L_h から中間調時光量 L_m に先行して減少される。このとき、実際のレーザパワーは、図 1 5 E に示すように徐々に光量が減少する。

【 0 1 3 5 】

一方、画像の濃度が画像濃部 3 0 2 から画像淡部 3 0 3 に変化する変化位置 x_2 では、先行記録デューティ検出回路 1 5 4 A の先行記録デューティ $ADU\ T\ Y$ の値に拘わらず、現在記録デューティ検出回路 1 5 4 の現在記録デューティ $PDU\ T\ Y$ の値が、ハイライト時光量 L_h を光ビーム強度補正メモリ 1 5 6 から出力する値となったとき、すなわち、6 % 以下の値になったとき、直ちに制御信号 S_e により DA 変換器 1 5 9 の入力が光ビーム強度補正メモリ 1 5 6 側に接続されるようにエッジ検出回路 3 1 2 が制御する。

【 0 1 3 6 】

このようにすれば、図 1 5 D に示すように、位置 x_2 で、記録光量 P は、中間調時光量 L_m からハイライト時光量 L_h に変更され、実際のレーザパワーは、図

15Eに示すように、位置 x_2 から徐々に大きくなる。

【0137】

このように制御することにより、図15Fの絵柄308に示すように、図13Fの絵柄306に比較して、位置間隔 $x_0 \sim x_1$ の間での画像濃部302Cの濃度の低下が発生しない。また、図15Fの絵柄308中、位置 $x_{-1} \sim x_0$ の間の画像淡部301A、および位置 $x_2 \sim x_3$ の間の画像淡部303Aでは、図15Eに示すように実際のレーザパワーが少なくなるため、濃度は僅かに薄くなるが、この画像淡部301A、303Aでは元の絵柄300自体の画像淡部301、303の濃度が薄いため、ほとんど視認することができない。このようにして、実質的に尾引き減少を解消することができる。

【0138】

すなわち、図14例の露光制御回路70Eでは、判定領域Dareaとは別に、主走査方向に先行する先行判定領域ADareaを設け、画像ムラが目立つ中間網%領域の画像（画像濃部302）を先行して判断し、光ビームLがエッジ位置 x_0 にかかる前に光量を落とし始めるように制御することで、光量制御応答の遅さを補い、画像ムラとして視認させないようにしている。

【0139】

上述した全ての実施の形態においては、記録デューティ検出回路154をデジタル回路により構成しているが、記録デューティ検出回路154は、もちろん先行記録デューティ検出回路154Aもアナログ回路により構成することもできる。

【0140】

図16は、記録デューティ検出回路154を、アナログ回路のローパスフィルタに代替した構成の露光制御回路70Fの構成を示している。なお、繁雑となるので、図16において、光ビームLは1本であるとしているが、もちろん3本光ビーム等の複数ビームに適用することができる。

【0141】

この場合、値1または値0を採る2値画像信号IS1が、パラレルシリアル変換回路209よりローパスフィルタ314に供給されるとともに、AOMドライ

バ 7 2 B を構成する乗算回路 2 2 1 の一方の入力に供給される。なお、A O M ドライバ 7 2 B は、図 9 に示した A O M ドライバ 7 2 A に比較して電圧制御利得可変回路 2 1 8 と乗算回路 2 2 1 の位置を入れ替えた構成としているが、もともとこの順序は、設計的な事項であり、設計的に任意に変更することができる。

【 0 1 4 2 】

ローパスフィルタ 3 1 4 は、2 値画像信号 I S 1 の値 1 の出現確率に応じてその出力値が大きくなる。すなわち、2 値画像信号 I S 1 の記録デューティ P D U T Y に比例した信号 S D U T Y を出力する。ローパスフィルタ 3 1 4 の信号 S D U T Y は、比較回路 3 2 0 で比較され、比較回路 3 2 0 の 2 値出力により電圧制御利得可変回路 2 1 8 の利得が 2 値に制御される。

【 0 1 4 3 】

記録デューティ検出回路としてローパスフィルタ 3 1 4 を用いた構成とすれば、計数手段やメモリが不要となり、回路的な構成がきわめて簡単になる。なお、比較回路 3 2 0 に代替して、図 5 の光量制御特性 1 5 8 を近似する増幅器に代替することも可能である。

【 0 1 4 4 】

なお、ローパスフィルタ 3 1 4 を用いた場合においても、ローパスフィルタ 3 1 4 の時定数と、網点パターンとの間でビートを発生する可能性があるので、その場合には、図 1 7 に示すように、ローパスフィルタ 3 1 4 と比較回路 3 2 0 との間に加算回路 3 2 6 と D A 変換器 3 2 4 と乱数発生回路 3 2 2 からなる乱数値 R d を挿入する構成とすればよい。

【 0 1 4 5 】

また、この発明は、上述の実施の形態に限らず、この発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

【 0 1 4 6 】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、感光材料に記録しようとする画像の記録デューティを、感光材料への実際の記録前に検出し、その検出結果を基に記録時の光量を制御しているので、記録光量の補正を高精度に行うことができる。

いう効果が達成される。

【 0 1 4 7 】

たとえば、感光材料が、光の照射された部分が画像として残る感光材料であるとき、画像のハイライト側で、光ビームの強度をより強く変調するようにしているので、感光材料のハイライト部の耐刷性を十分に確保し、画像ムラ等の発生を抑制することができるという効果が達成される。

【 0 1 4 8 】

したがって、この発明によれば、光ビームの強度を網%単位ではなく、より細かな範囲で、より精度よく制御することができる可能性を有する。

【 0 1 4 9 】

また、この発明は、補正用のメモリテーブル等を使用しないでも、補正を行うことが可能である。この場合には、構成が一層簡単となり、装置のコストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

刷版作成システムの全体構成図である。

【図 2】

画像記録装置の概略構成図である。

【図 3】

露光制御回路のブロック図である。

【図 4】

3 本同時記録インターレース走査の説明図である。

【図 5】

光量制御特性を示す図である。

【図 6】

画像濃度特性を示す図である。

【図 7】

判定領域の説明図である。

【図 8】

露光制御回路の他の例のブロック図である。

【図 9】

露光制御回路のさらに他の例のブロック図である。

【図 1 0】

ビート発生の説明図である。

【図 1 1】

露光制御回路のさらに他の例のブロック図である。

【図 1 2】

光量制御特性の他の例を示す図である。

【図 1 3】

尾引き現象の説明図である。

【図 1 4】

尾引き現象対策用露光制御回路のブロック図である。

【図 1 5】

尾引き現象対策の説明図である。

【図 1 6】

露光制御回路のさらに他の例のブロック図である。

【図 1 7】

露光制御回路のさらに他の例のブロック図である。

【図 1 8】

従来技術の画像記録装置のブロック図である。

【図 1 9】

露光部が画像として残る感光材料の説明図である。

【図 2 0】

感光材料の耐刷性を示す図である。

【図 2 1】

感光材料の画像ムラ性を示す図である。

【符号の説明】

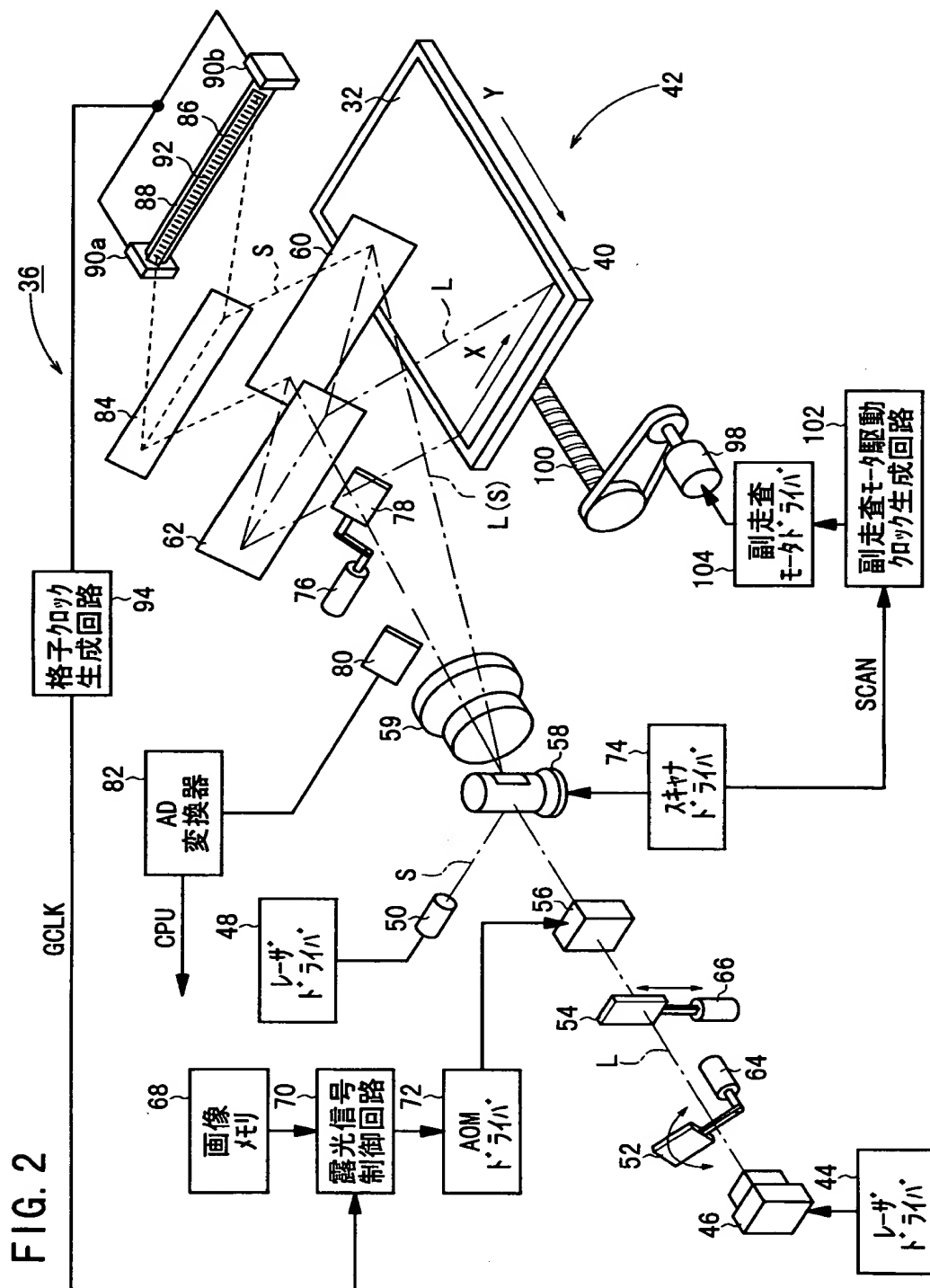
2 0 … 支持体

2 1 … 感光層

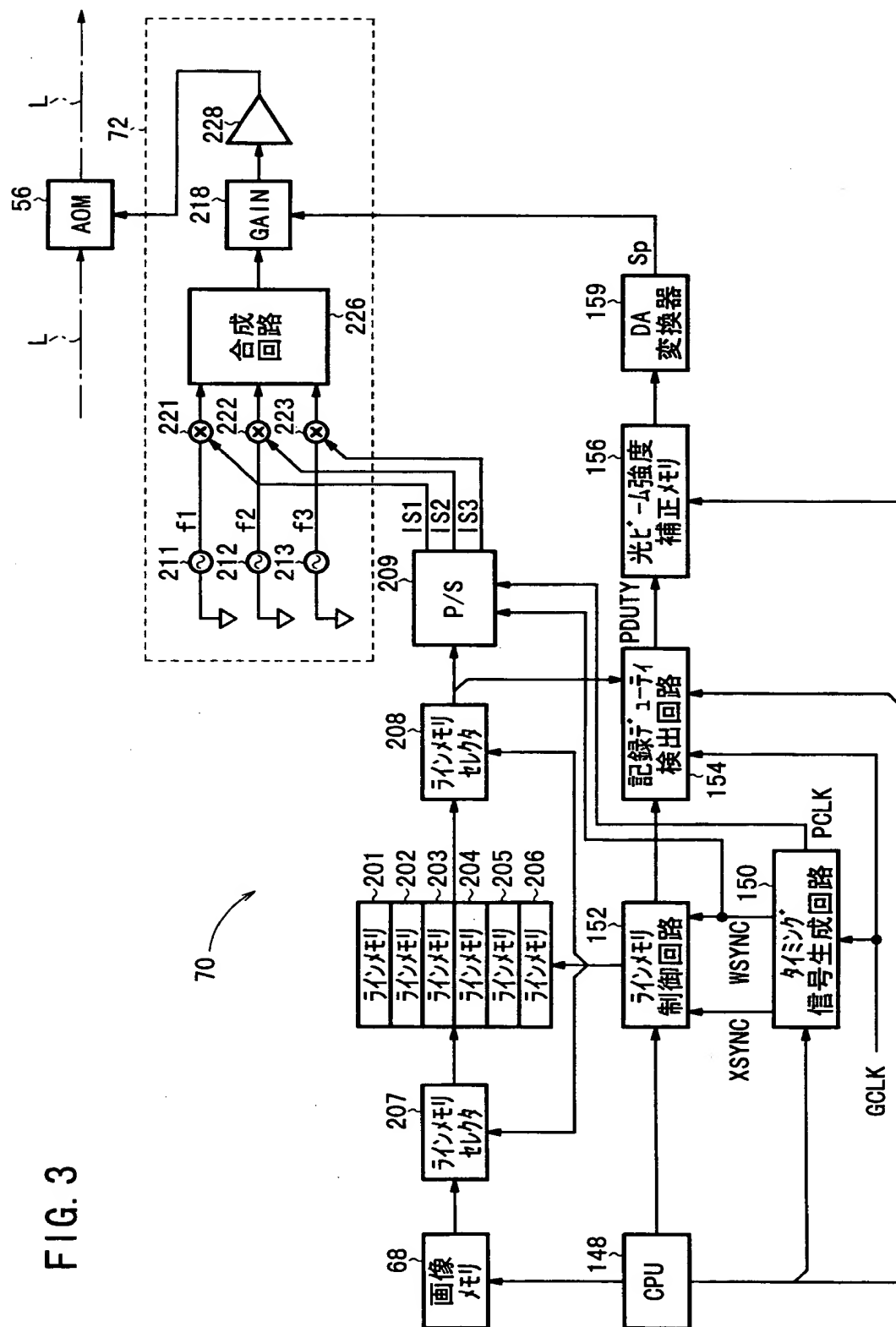
- | | |
|--------------------------------------|---------------------------|
| 2 2 …オーバーコート層 | 2 4 …画像部 |
| 2 5 …刷版 | 3 0 …刷版作成システム |
| 3 2 …感光材料 | 3 4 …給版装置 |
| 3 6 …画像記録装置 | 3 8 …現像装置 |
| 4 0 …露光ステージ | 4 4、4 8 …レーザドライバ |
| 4 6 …記録光源 | 5 0 …同期光源 |
| 5 2 …メカニカルシャッタ | 5 4 …透過率可変NDフィルタ |
| 5 6 …音響光学変調器 (AOM) | |
| 5 8 …レゾナントスキャナ (光偏向手段) | |
| 5 9 …走査レンズ | 6 0、6 2、7 8、8 4 …反射ミラー |
| 6 8 …画像メモリ | 7 0、7 0 A ~ 7 0 F …露光制御回路 |
| 7 2、7 2 A、7 2 B …AOMドライバ | |
| 7 4 …スキャナドライバ | 8 0 …光量モニタ用フォトセンサ |
| 8 6 …基準格子板 | 8 8 …集光ロッド |
| 9 0 a、9 0 b …フォトセンサ | 9 2 …スリット |
| 9 4 …格子クロック生成回路 | 9 8 …副走査モータ |
| 1 0 0 …ボールねじ | |
| 1 0 2 …副走査モータ駆動クロック生成回路 | |
| 1 0 4 …副走査モータドライバ | 1 4 8 …CPU |
| 1 5 0 …タイミング信号生成回路 | 1 5 2 …ラインメモリ制御回路 |
| 1 5 4、1 5 4 A ~ 1 5 4 C …記録デューティ検出回路 | |
| 1 5 6 …光ビーム強度補正メモリ (露光量制御メモリ) | |
| 1 5 8、1 5 8 A、1 5 8 B …光量制御特性 | |
| 1 5 9、3 2 4 …DA変換器 | 1 6 0 …画像濃度特性 |
| 2 0 1 ~ 2 0 6 …ラインメモリ | |
| 2 0 7、2 0 8 …ラインメモリセレクタ | |
| 2 0 9 …パラレルシリアル変換回路 | 2 1 1 ~ 2 1 3 …信号発生器 |
| 2 1 8、2 1 8 A ~ 2 1 8 C …電圧制御利得可変回路 | |
| 2 2 6、2 2 6 A …合成回路 | 2 6 0、3 2 2 …乱数発生回路 |

2 6 4 … アドレス／サイズ乱数付加手段
 3 0 0、3 0 4、3 0 6、3 0 8 … 絵柄
 3 0 1、3 0 1 A、3 0 3、3 0 3 A … 画像淡部
 3 0 2、3 0 2 A ～ 3 0 2 C … 画像濃部
 3 1 0 … 切替スイッチ 3 1 2 … エッジ検出回路
 3 1 4 … ローパスフィルタ 3 2 0 … 比較回路
 A D a r e a、D a r e a … 判定領域 A D U T Y … 先行記録デューティ
 D h、D m … 画像濃度 G C L K … 格子クロック
 I S 1 ～ I S 3 … 2 値画像信号 L … 光ビーム
 L h … ハイライト時光量 L m … 中間調時光量
 P … 記録光量
 P C L K … 画素クロック（ドットクロック）
 P D U T Y … 記録デューティ（現在記録デューティ）
 R d … 乱数値 S … 同期用光ビーム
 S C A N … スキャンクロック W C L K … ワードクロック
 X … 主走査方向 X S Y N C … 主走査エリアクロック
 Y … 副走査方向

【図2】

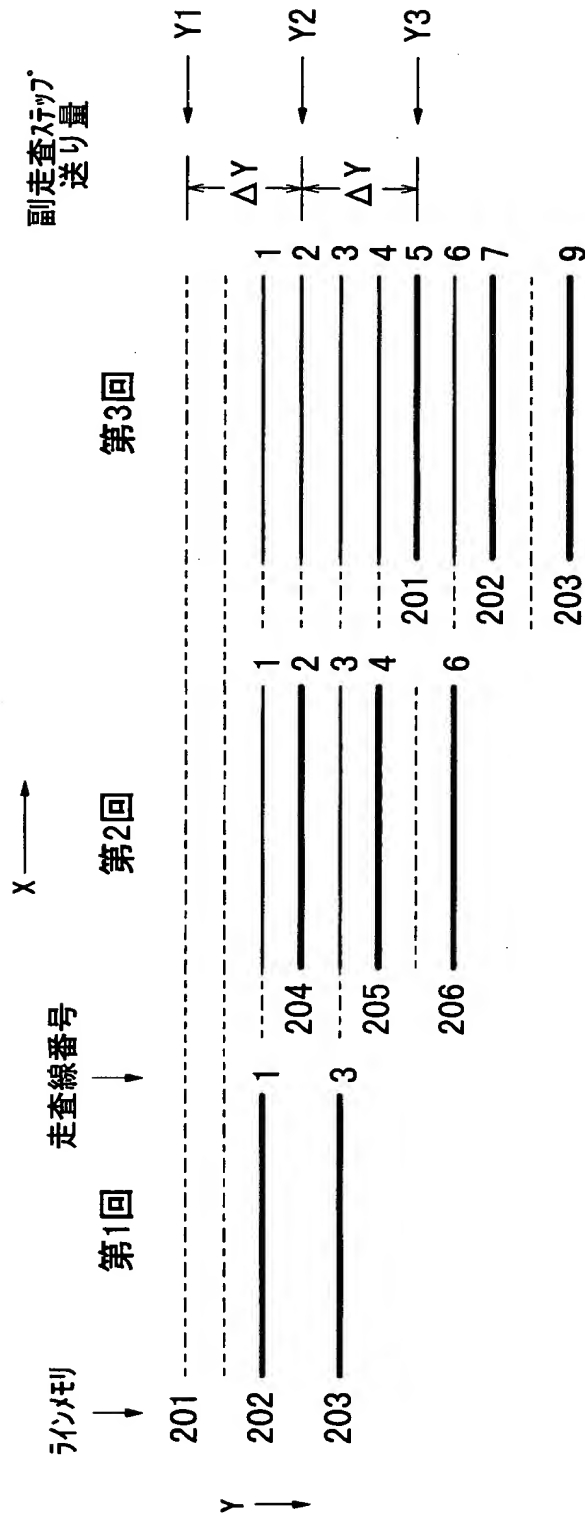


【図 3】



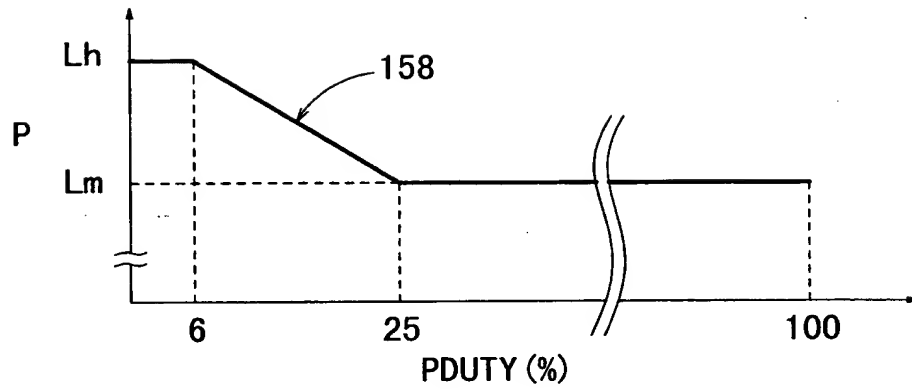
【図 4】

FIG. 4



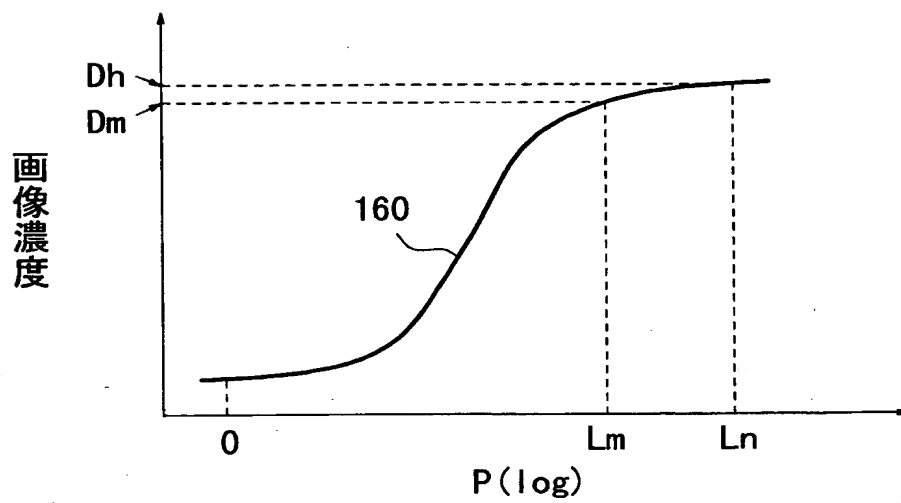
【図 5】

FIG. 5



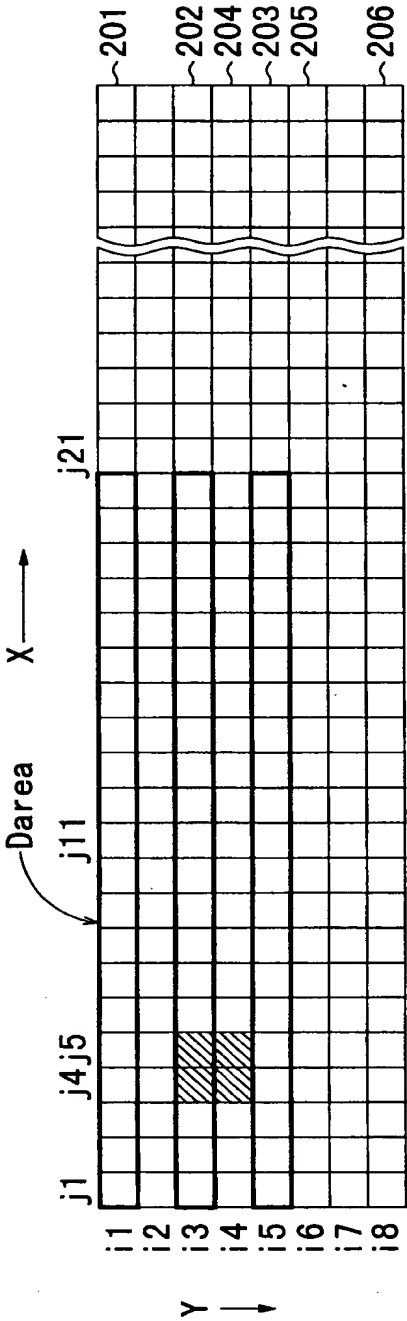
【図 6】

FIG. 6



【 図 7 】

FIG. 7



【圖 8】

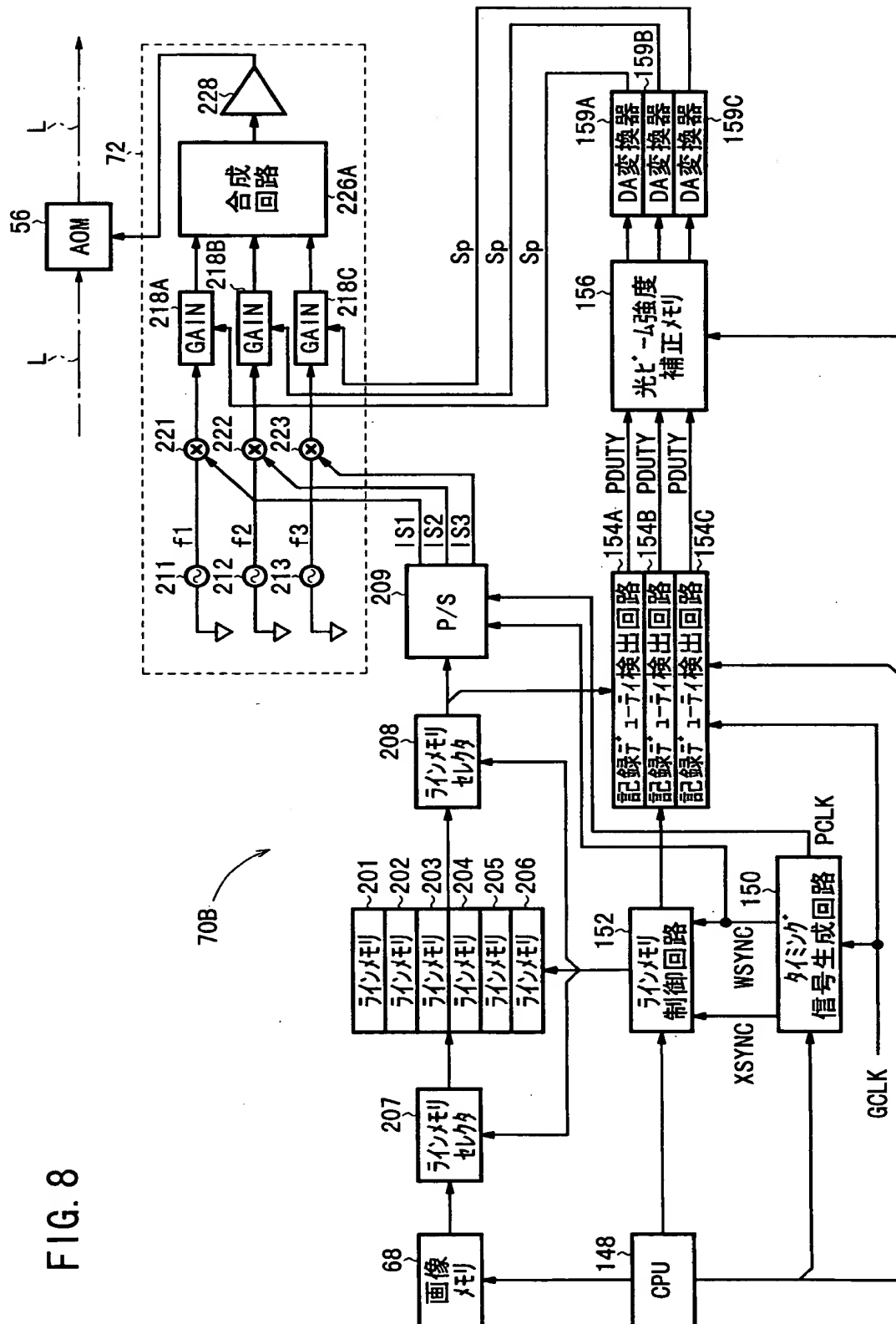
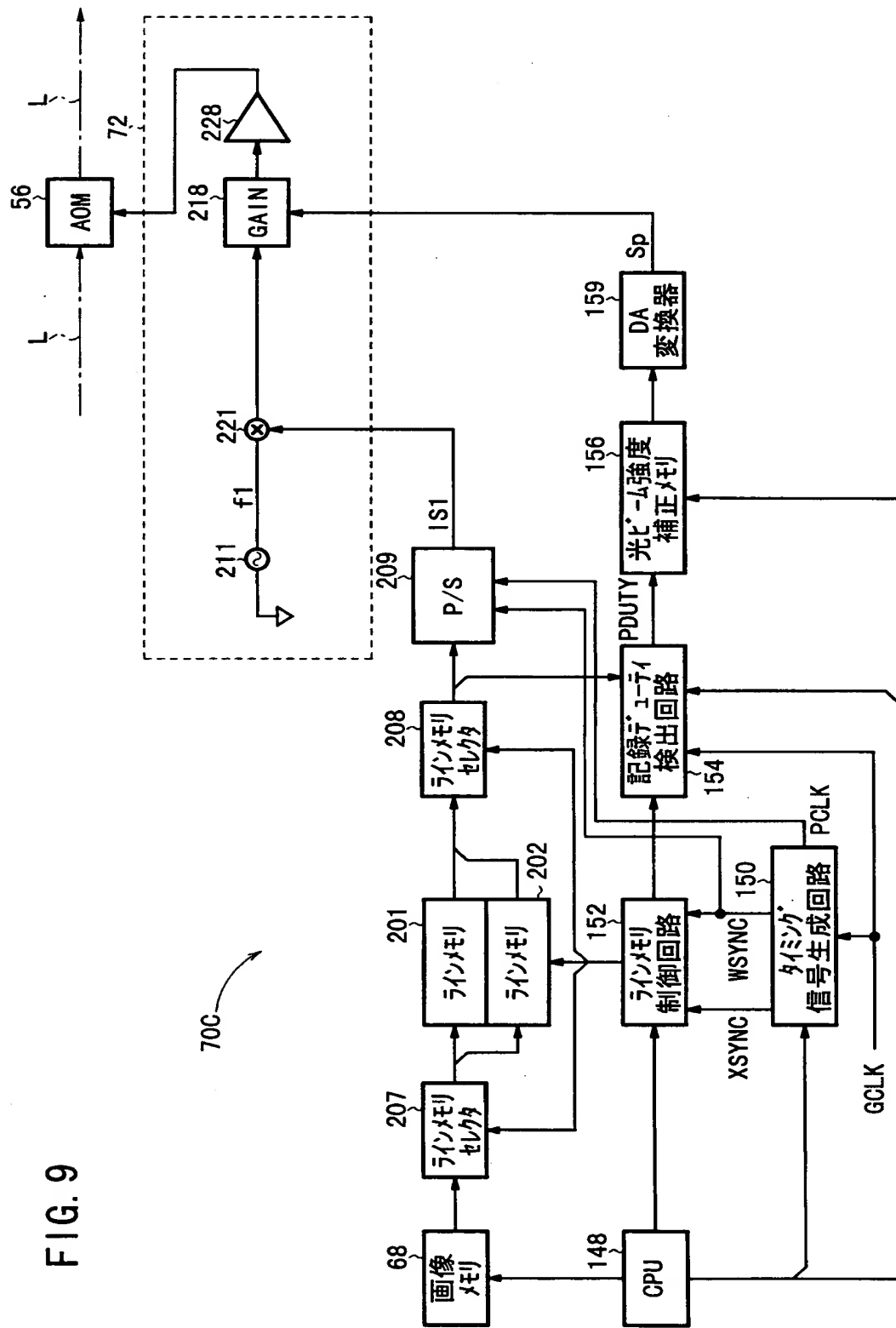


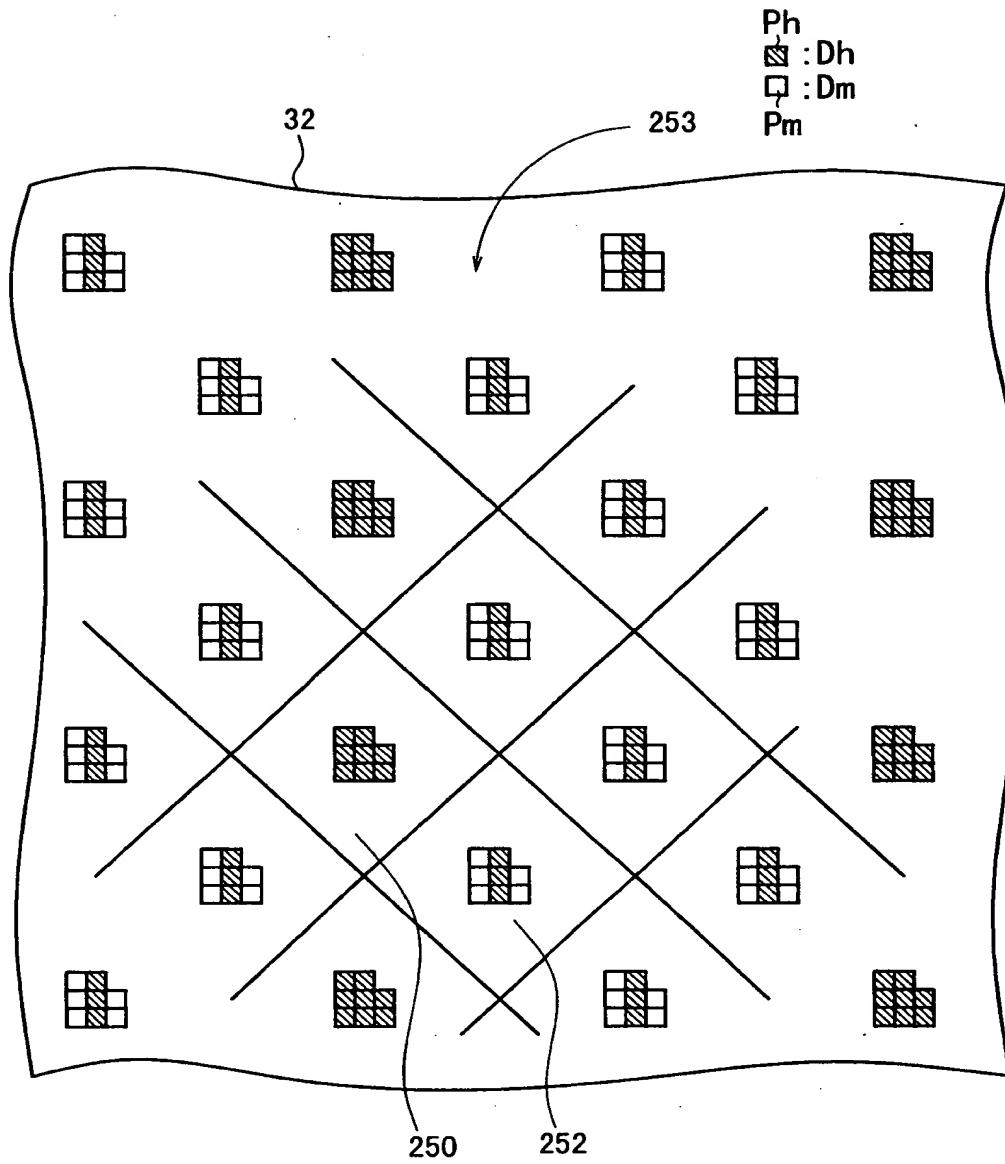
FIG. 8

【図 9】

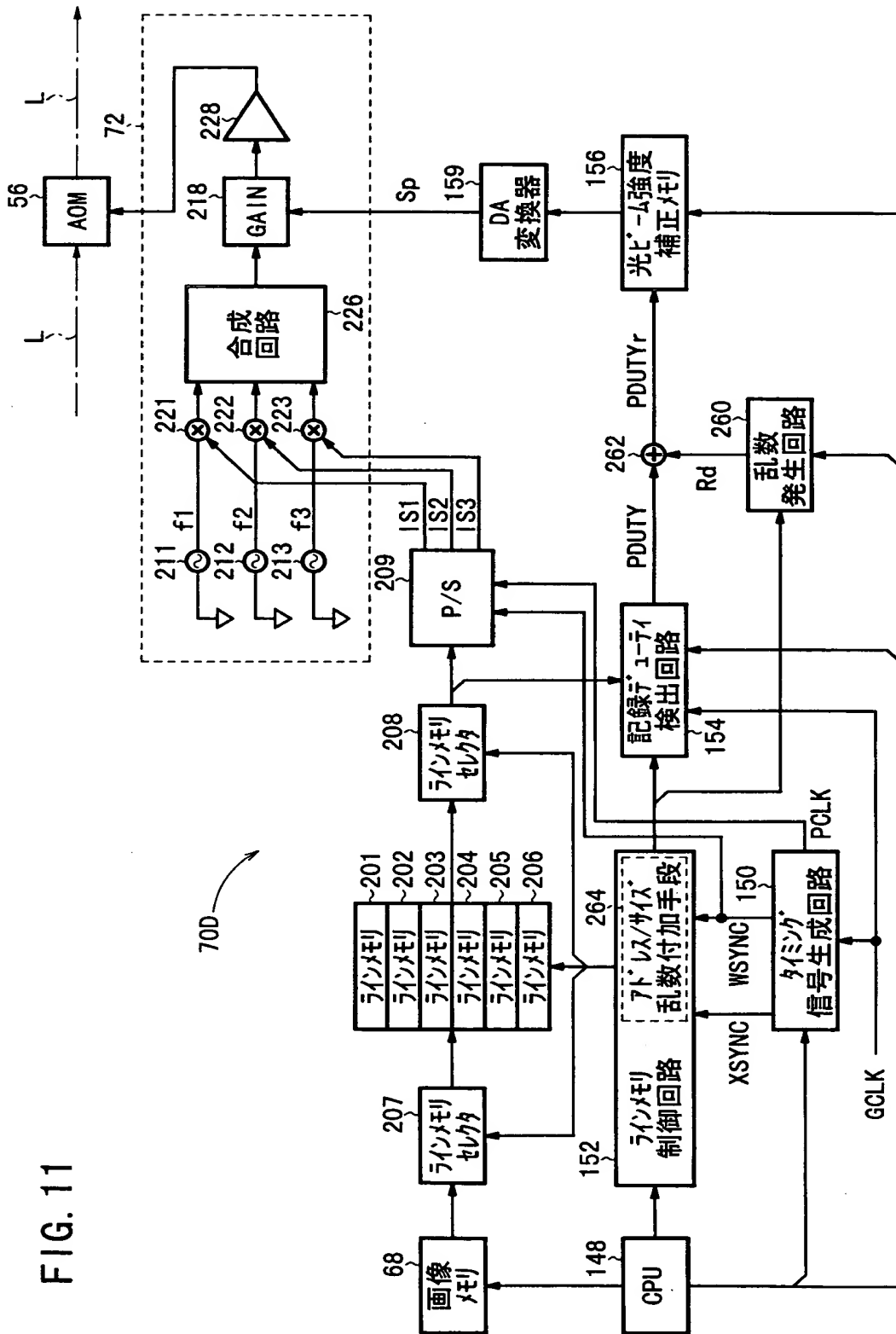


【図 10】

FIG. 10

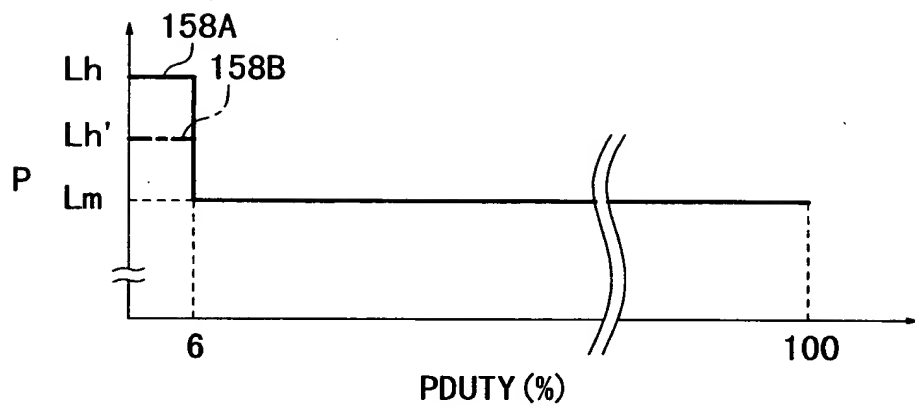


【図 1 1】

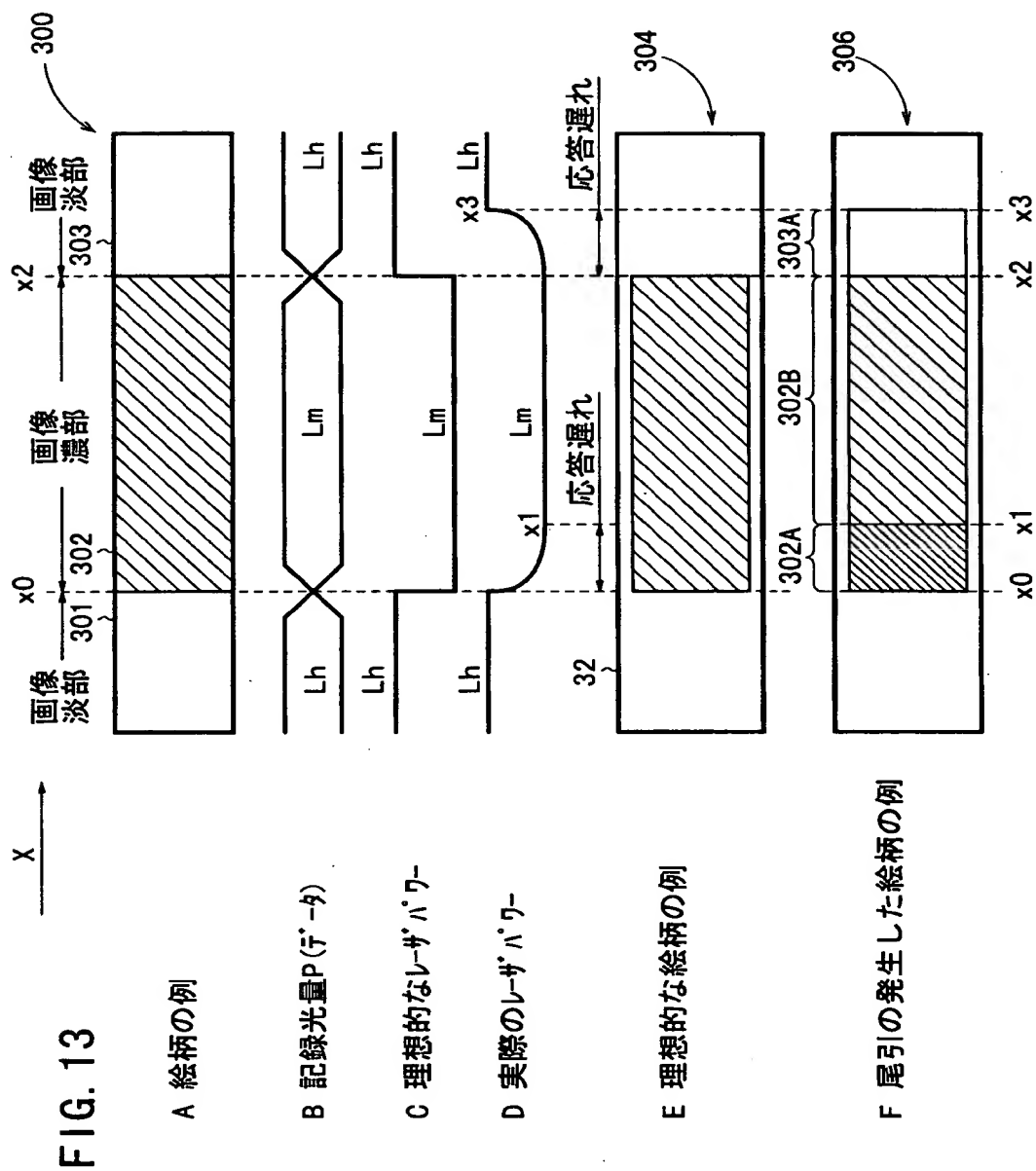


【図 1 2】

FIG. 12



【图 13】



【図 14】

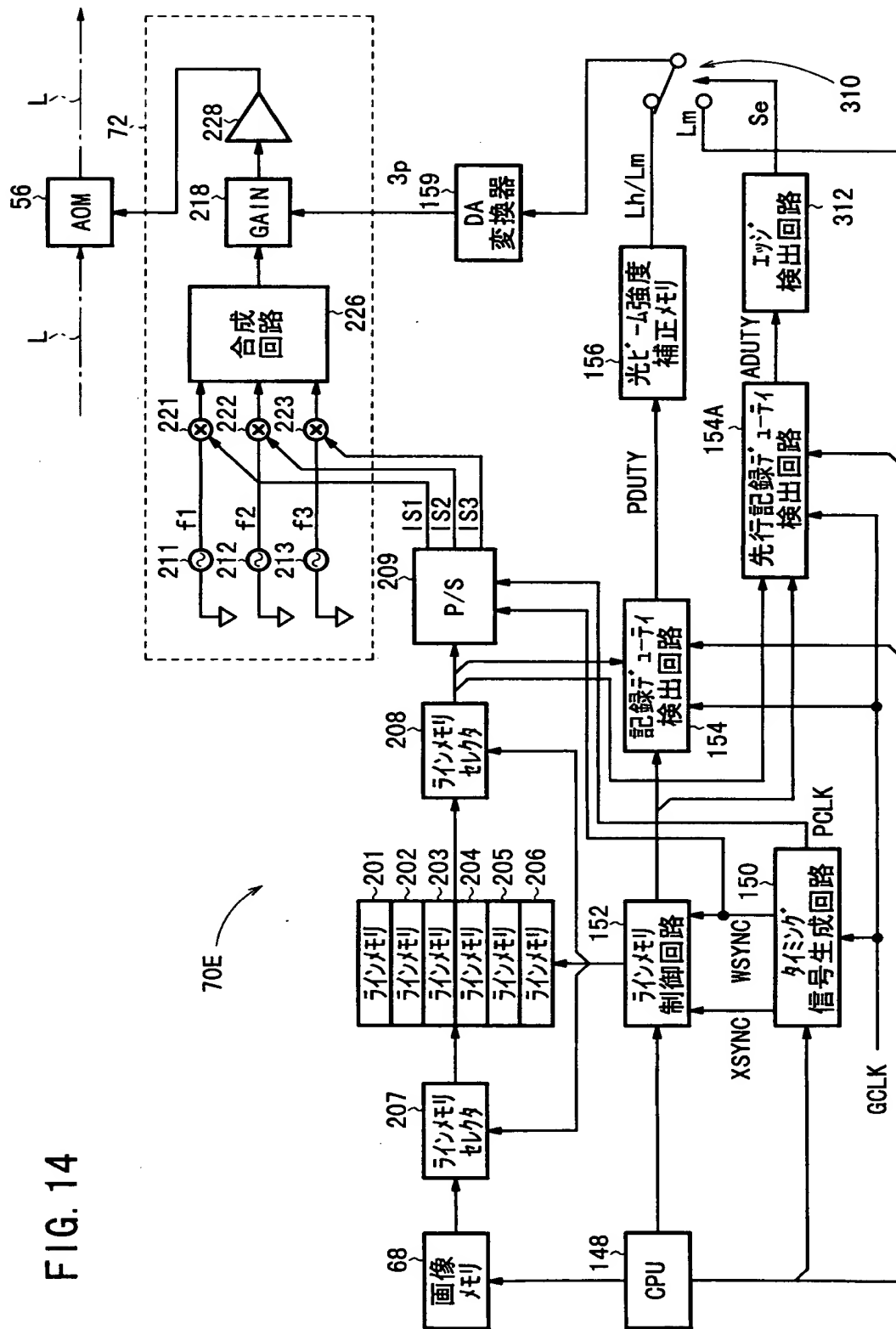
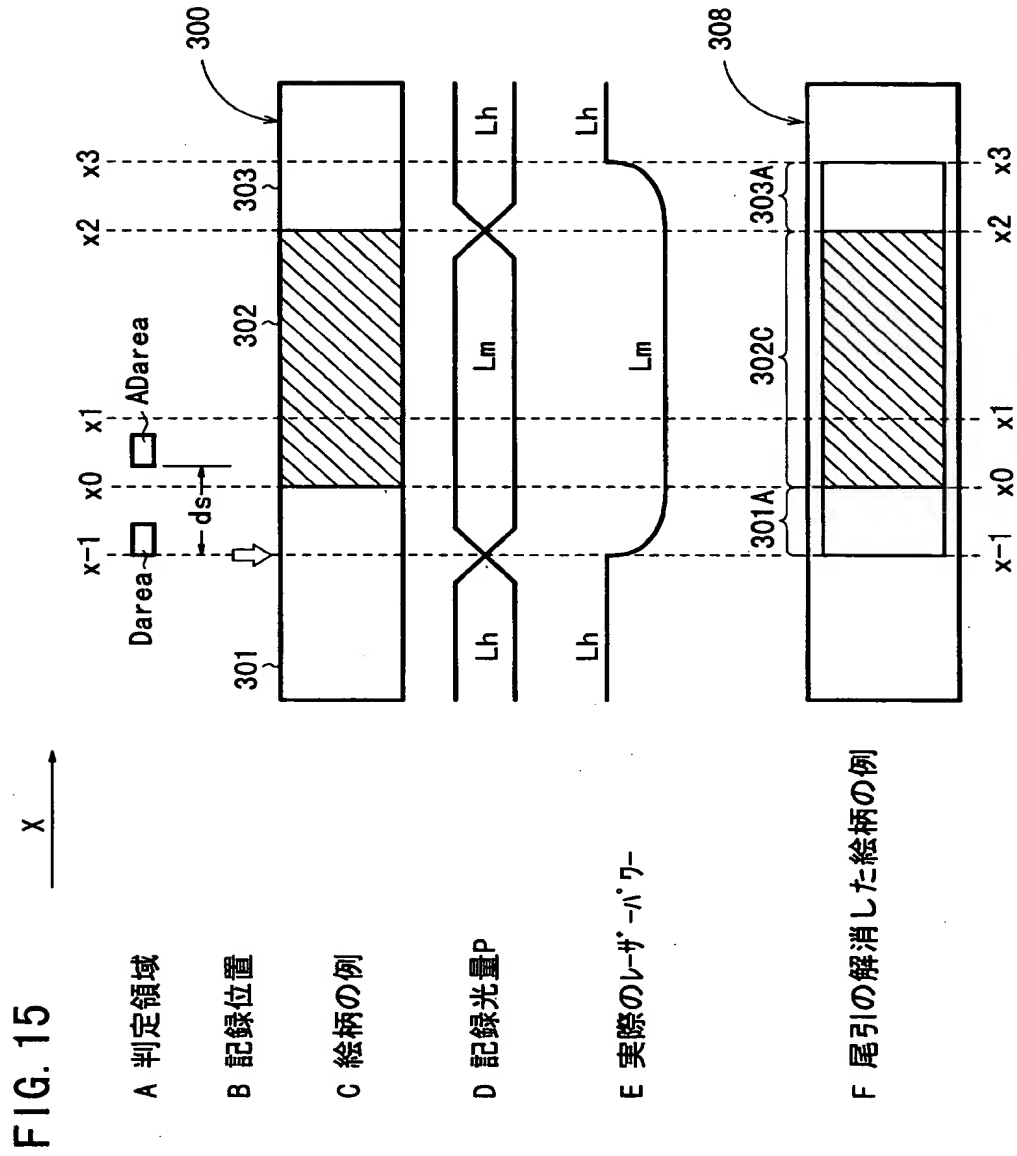


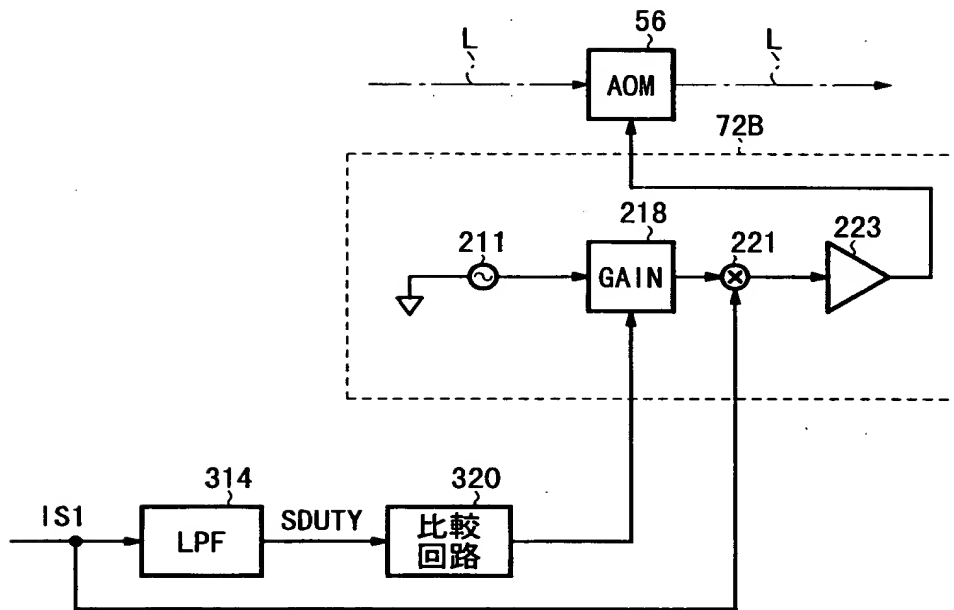
FIG. 14

【図15】



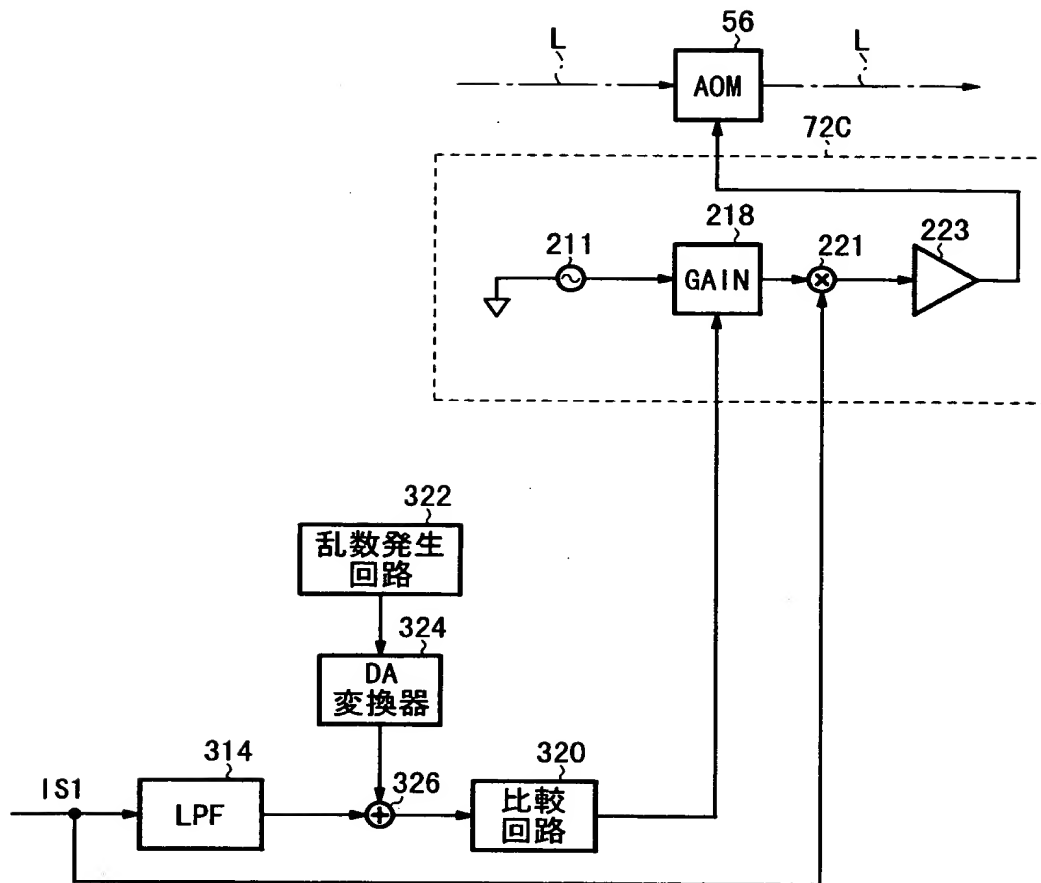
【図 1 6】

FIG. 16

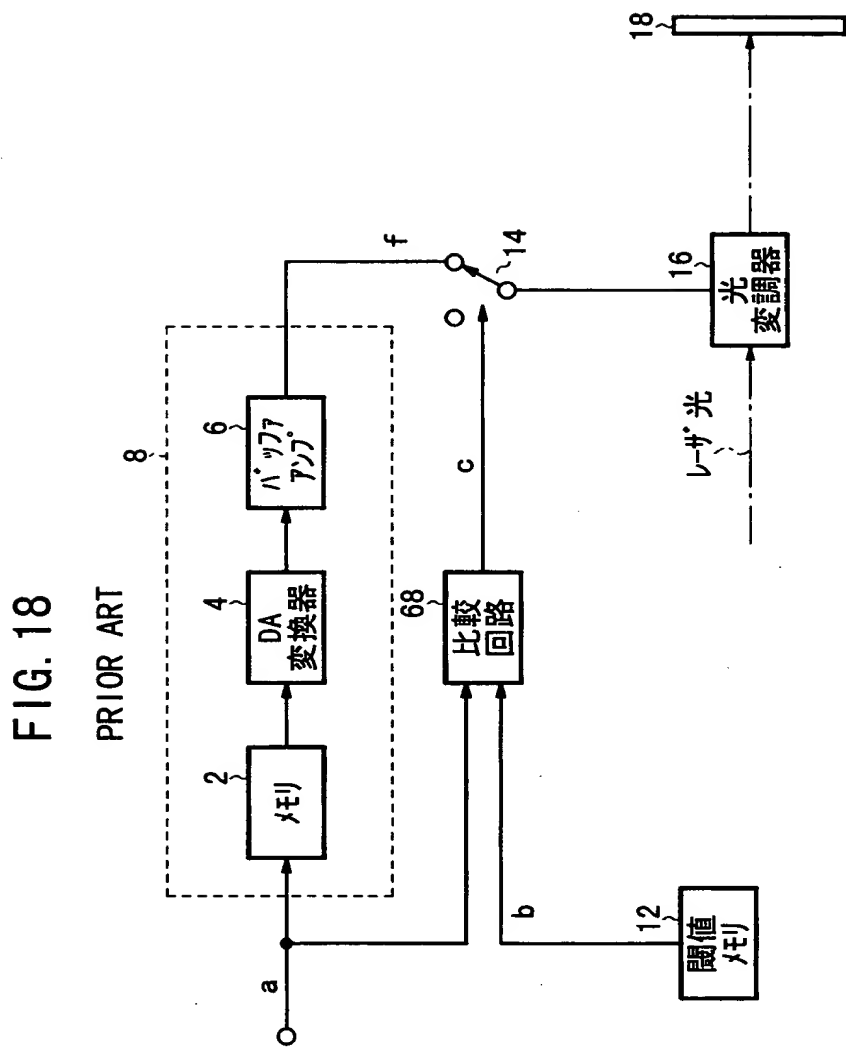


【図 17】

FIG. 17

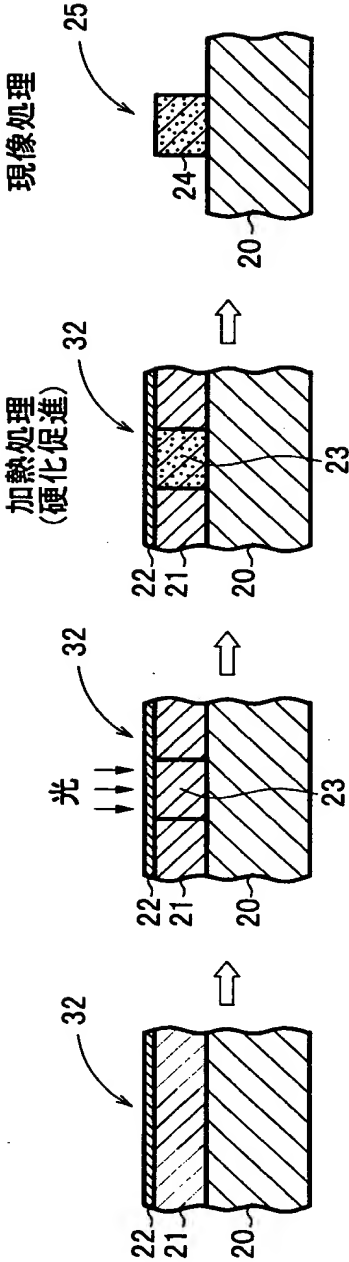


【図 18】



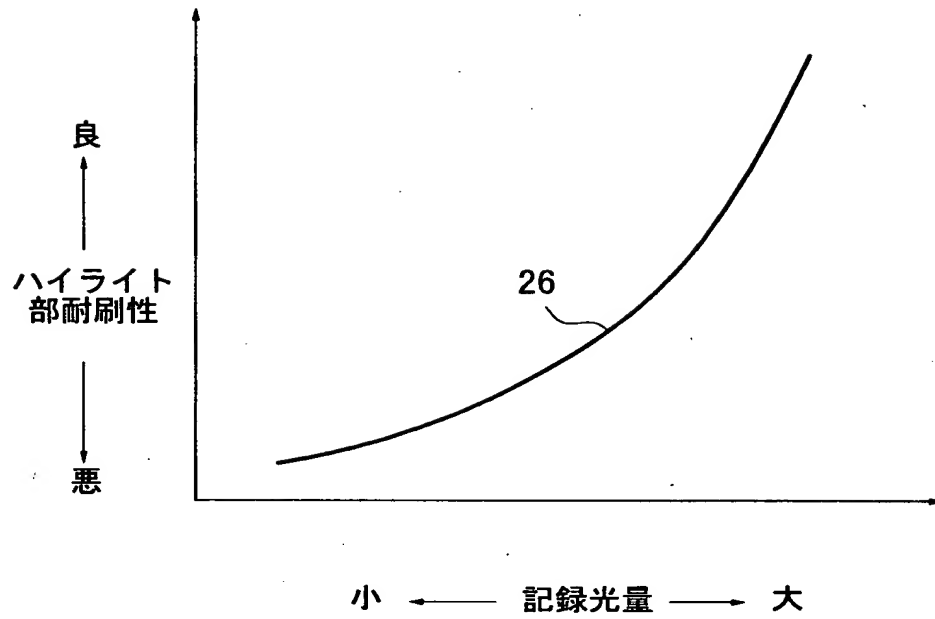
【図 1 9】

FIG. 19

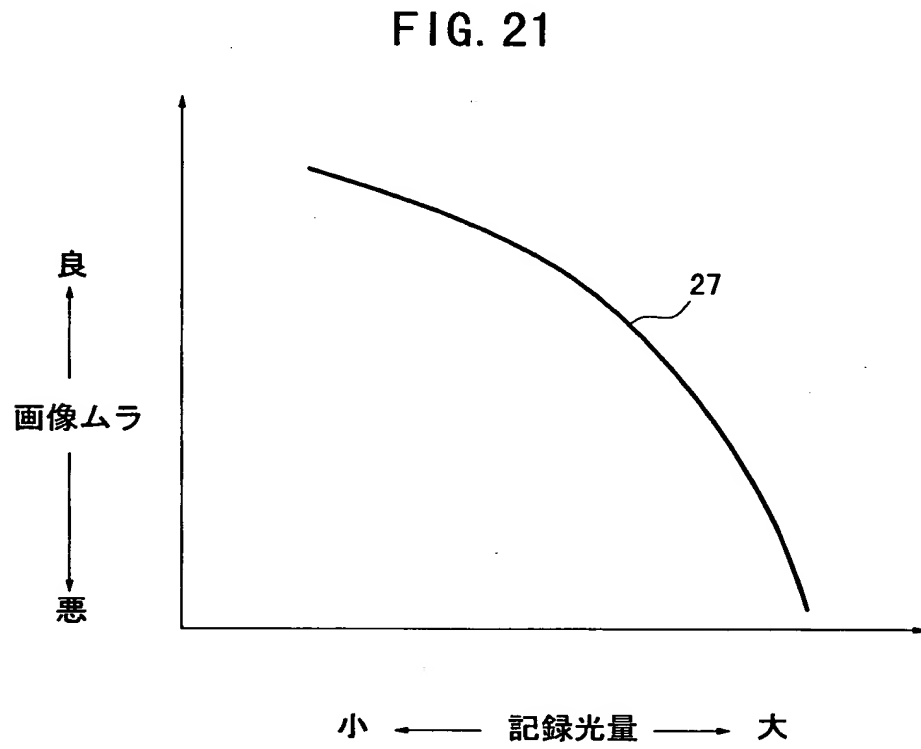


【図 2 0】

FIG. 20



【図 2 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光ビームの強度を、感光材料上への記録画像に即してより精度よく制御することを可能とする。

【解決手段】 画像信号に基づき発生される光ビームLにより感光材料を走査して画像を記録する画像記録装置において、画像信号に基づき感光材料に記録される画像の記録デューティPDUTYを検出する記録デューティ検出回路154と、検出された記録デューティPDUTYに基づき光ビームLの強度を変調する光ビーム強度補正メモリ156を有する。感光材料上に記録される画像の記録デューティPDUTYに基づき、光ビームLの強度を変調するようにしているので、感光材料上に記録される実際の記録画像に応じた光量調整を行うことができる。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日	1990年 8月14日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名	富士写真フイルム株式会社

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [000005430]

1. 変更年月日 1990年 8月14日
[変更理由] 新規登録
住 所 埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地
氏 名 富士写真光機株式会社